



ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

**PENENTUAN LD50 EKSTRAK ETANOL KULIT AKAR
SENGGUGU (*Clerodendron serratum* Spreng)
TERHADAP MENCIT BALB/C**

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

Disusun oleh :

**ZENITAMELLIA ASTRI
G2A004192**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2008**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing, Artikel Karya Tulis Ilmiah dari :

Nama : Zenitamellia Astri

N I M : G2A 004 192

Fakultas : Kedokteran

Universitas : Diponegoro

Judul : Penentuan LD50 Ekstrak Etanol Kulit Akar Senggugu

(*Clerodendron serratum* Spreng) terhadap Mencit Balb/C

Bidang Ilmu : Farmakologi & Terapi

Pembimbing : dr. Parno Widjojo, Sp.FK (K)

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh

Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran.

Semarang, 26 Agustus 2008
Dosen Pembimbing

dr. Parno Widjojo, Sp.FK(K)
NIP.130354873

LD-50 Value of Senggugu (Clerodendron serratum Spreng.) Root Bark Ethanolic Extract on Balb/C Mice

Zenitamellia Astri, Parno Widjojo***

ABSTRACT

Background : *Senggugu (Clerodendron serratum Spreng.) is a plant that is use to stimulate the secretion of mucous (“gurah”). From previous study it is shown that Senggugu root bark has mucolitic effect on mucous gland by decreasing mucous viscosity. Phenolglycoside, mannitol and sitosterol are the substances that is verified to be found in Senggugu root bark. Senggugu is widely applied among Indonesian community for ages but the toxicity has not yet been determined. Therefore it is important to measure the LD-50 value to decide toxicity potential of Senggugu root bark ethanolic extract.*

Objective : *The aim of this research was to assess the potency of acute toxicity, evaluate clinical symptoms and spectrum of toxic effect of experimental animals after administration of Senggugu (Clerodendron serratum Spreng.) root bark ethanolic extract to Balb/C male mice.*

Method : *This research was an experimental study used post test only control group design. The experimental objects were Balb/C male mice, healthy, age between 2-3 months old with identical body weight (25-30 g). Twenty-four Balb/C mice samples were divided into four groups, that was six mice for each group, including one control group and three experimental groups. The Senggugu root bark ethanolic extract dosage that was given for each group were 1 g of body weight; 1,5 g of body weight; and 2 g of body weight. The symptoms of toxicity and death of experimental subject was evaluated for seven days in a row.*

Result : *This research obtained no dead mice found between the observation period. The extract administration caused lacrimation, besides alteration of animal behaviours including passiveness.*

Conclusion : *LD50 value of ethanolic extract from Senggugu root bark was cannot be determined on Balb/C male mice.*

Key words : *Clerodendron serratum Spreng., LD50, Balb/C male mice*

* Undergraduated Student, Medical Faculty, Diponegoro University Semarang

** Lecturer, Department of Pharmacology and Therapy, Medical Faculty Diponegoro University, Semarang

Penentuan LD50 Ekstrak Etanol Kulit Akar Senggugu (*Clerodendron serratum* Spreng.) terhadap Mencit Balb/C

Zenitamellia Astri*, Parno Widjojo**

ABSTRAK

Latar belakang : Senggugu (*Clerodendron serratum* Spreng.) adalah tanaman yang digunakan untuk menstimulasi pengeluaran lendir (guruh). Dari penelitian sebelumnya didapatkan bahwa kulit akar senggugu mempunyai efek mukolitik pada kelenjar dengan menurunkan viskositas lendir. Kulit akar senggugu telah terbukti mengandung glikosida fenol, manitol dan sitosterol. Penggunaan senggugu telah lama dikenal di masyarakat, namun keamanannya belum terbukti secara ilmiah. Oleh karena itu, penentuan LD50 penting untuk menilai potensi toksik ekstrak kulit akar senggugu.

Tujuan : Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi ketoksikan akut, menilai berbagai gejala klinis dan spektrum efek toksik pada hewan coba akibat pemberian sediaan uji ekstrak etanol kulit akar senggugu (*Clerodendron serratum* Spreng.) pada mencit jantan strain Balb/C.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan *post test only control group design*. Obyek uji berupa mencit jantan strain Balb/C, sehat, umur 2-3 bulan, dan mempunyai berat badan yang seragam (25-30 g). Obyek uji sebanyak 24 ekor dikelompokkan menjadi empat kelompok yaitu satu kelompok kontrol dan tiga kelompok perlakuan (tiga peringkat dosis 1 g/kgBB; 1,5 g/kgBB; dan 2 g/kgBB). Pengamatan gejala toksik dan jumlah hewan uji yang mati dilakukan selama 7 hari.

Hasil : Tidak didapatkan mencit mati pada penelitian ini. Pemberian sediaan uji ekstrak etanol kulit akar senggugu menyebabkan lakrimasi dan perubahan perilaku hewan uji berupa kepasifan.

Kesimpulan : LD50 ekstrak etanol kulit akar senggugu belum dapat ditentukan.

Kata kunci : *Clerodendron serratum* Spreng., LD50, mencit jantan strain Balb/c

* Mahasiswa, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

** Staf Pengajar, Bagian Farmakologi & Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

PENDAHULUAN

Tanaman telah lama kita ketahui merupakan salah satu sumber daya yang sangat penting dalam upaya pengobatan dan pencegahan penyakit. Bahkan menurut perkiraan badan kesehatan dunia (WHO), 80% penduduk dunia masih menggantungkan hidupnya pada pengobatan tradisional termasuk penggunaan obat yang berasal dari tanaman. Sampai saat ini seperempat dari obat-obat modern yang beredar di dunia berasal dari bahan aktif yang diisolasi dan dikembangkan dari tanaman.¹

Dewasa ini penggunaan obat herbal secara komersial cukup meningkat, baik sebagai obat terapeutik maupun produk kosmetik. Namun, banyak diantara obat-obatan tersebut belum diuji keamanannya padahal seharusnya obat yang digunakan pada fasilitas pelayanan kesehatan harus memenuhi persyaratan aman, bermanfaat dan sudah terstandarisasi.² Jika keamanan dan efektifitas obat asli Indonesia telah terbukti secara ilmiah, maka diharapkan tidak ada lagi keraguan atau kecemasan bagi pemberi dan pemakai jasa pelayanan kesehatan untuk menggunakannya. Dengan dasar tersebut, maka penulis tertarik untuk mengukur tingkat keamanan ekstrak etanol dari kulit akar Senggugu (*Clerodendron serratum* Spreng.).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kulit akar Senggugu mengandung glikosida fenol, manitol, dan sitosterol terutama saponin dan tanin yang berkhasiat untuk guruh,^{3,4} sebab mempunyai kemampuan menurunkan viskositas larutan mukus atau sebagai mukolitik.⁵ Selain itu, ekstrak etanoliknya mempunyai pengaruh antiinflamasi dan trakeospasmolitik.^{6,7}

Namun biasanya penggunaan obat herbal di masyarakat, dosis atau takaran yang digunakan tidak sesuai standar resmi yang menyatakan adanya dosis lazim atau dosis maksimum sehingga memungkinkan terjadinya efek samping akibat penggunaannya. Agar secara ilmiah pemakaian obat herbal ini dapat diterima maka perlu dilakukan uji toksisitas akut untuk mengetahui potensi ketoksikan dan spektrum efek toksik dari ekstrak kulit akar Senggugu.

Uji toksisitas akut adalah salah satu uji praklinik yang penting. Uji ini dirancang untuk menentukan efek toksik suatu senyawa yang akan terjadi dalam waktu singkat setelah pemajanan atau pemberiannya dalam takaran tertentu.⁸ Tolok ukur kuantitatif yang paling sering digunakan untuk mengukur toksisitas akut adalah dengan dosis letal tengah (LD50). LD50 (*Lethal Dose 50*) adalah besar dosis yang menyebabkan kematian (dosis letal) pada 50% hewan uji.^{2,8} Sedangkan data kualitatif yang diperoleh meliputi penampakan klinis, morfologis, dan mekanisme efek toksik.^{8,9}

Hasil penelitian di Lembaga Penelitian UGM, Yogyakarta menunjukkan potensi ketoksikan akut (LD50) ekstrak etanolik terstandar kulit akar *Clerodendron serratum* L. Moon menggunakan mencit jantan strain Balb/C yaitu sebesar 1,5671 g/kgBB, dengan kategori sedikit toksik (menurut kriteria Loomis).¹⁰ LD50 yang didapat ini dijadikan dasar untuk penentuan dosis dalam meneliti potensi toksik jenis Senggugu lain yaitu *Clerodendron serratum* Spreng yang tumbuh di halaman kantor bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang melalui penentuan LD50 agar dapat diketahui dengan jelas batas penggunaan dosis Senggugu yang aman bagi manusia.

Penelitian ini dilakukan secara *in vivo* menggunakan hewan uji mencit strain Balb/C karena berdasarkan penelitian sebelumnya yang juga memakai hewan uji tersebut, dengan pemberian ekstrak dosis tunggal. Pengamatan meliputi gejala klinis dan jumlah hewan coba yang mati dengan parameter LD50.

Adapun pemilihan ekstrak etanol pada penelitian ini adalah karena etanol merupakan pelarut yang polaritasnya mirip dengan air, dan dapat menarik zat kandungan di dalam kulit akar senggugu, serta biasa digunakan sebagai pelarut bahan-bahan untuk sediaan fitofarmaka.¹¹

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai bahan informasi bagi penelitian lebih lanjut mengenai toksisitas akut ekstrak etanol kulit akar Senggugu (*Clerodendron serratum* Spreng) terhadap mencit Balb/C serta dapat menambah kekayaan ilmu pengetahuan di bidang ilmu kedokteran terutama dalam pengembangan dan penelitian obat-obat baru.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan pendekatan *Post Test Only Control Group Design* yaitu jenis penelitian yang hanya melakukan pengamatan terhadap kelompok kontrol dan perlakuan setelah diberikan suatu tindakan, dengan mengabaikan faktor-faktor sebelum diberi tindakan.

Penelitian ini mempunyai ruang lingkup keilmuan Farmakologi dan Toksikologi yang dilaksanakan pada bulan April 2008 selama dua minggu, bertempat di Laboratorium Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Populasi penelitian adalah mencit strain

Balb/C yang diperoleh dari Fakultas Biologi Universitas Negeri Semarang. Sampel penelitian adalah 24 ekor mencit strain Balb/C yang memenuhi kriteria inklusi yaitu jantan, umur 2-3 bulan (dewasa), berat badan 25-30 gram, kondisi sehat dan tidak ada kelainan anatomis. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu apabila mencit tampak sakit (gerakan tidak aktif) dan mati saat aklimatisasi.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol kulit akar senggugu (*Clerodendron serratum* Spreng), sedangkan variabel tergantung adalah gejala klinis dan kematian hewan uji.

Penentuan dosis dalam penelitian ini mengacu pada hasil penelitian di Lembaga Penelitian UGM yang memperoleh nilai LD50 tanaman senggugu jenis lain (*Clerodendron serratum* L. Moon) sebesar 1,5671 g/kgBB. Kemudian dibuat rentang dosis 1 g/kgBB; 1,5 g/kgBB dan 2 g/kgBB. Ekstrak etanol kulit akar senggugu dibuat dengan cara soxhletasi menggunakan etanol 70% (lampiran 5).

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan 24 ekor mencit jantan Balb/C yang diadaptasikan terlebih dahulu selama satu minggu dan diberi minum dan pakan standar secara *ad libitum*, kemudian sampel dibagi secara acak menjadi empat kelompok perlakuan, masing-masing terdiri dari 6 ekor, yaitu :

1. Kelompok kontrol (K) adalah kelompok yang diberi 1 ml aquadest peroral pada hari ke-8.
2. Perlakuan 1 (P1) adalah kelompok yang mendapat 1 g/kgBB ekstrak etanol kulit akar *Clerodendron serratum* Spreng peroral.
3. Perlakuan 2 (P2) adalah kelompok yang mendapat 1,5 g/kgBB ekstrak etanol kulit akar *Clerodendron serratum* Spreng peroral.

4. Perlakuan 3 (P3) adalah kelompok yang mendapat 2 g/kgBB ekstrak etanol kulit akar *Clerodendron serratum* Spreng peroral.

Selanjutnya ekstrak dilarutkan dalam air sampai diperoleh volume 1 mL yaitu batas volume maksimum yang boleh diberikan pada mencit peroral. Pemberian ekstrak pada mencit di tiap kelompok perlakuan hanya dilakukan satu kali (dosis tunggal) pada hari ke-8 setelah adaptasi.

Gejala-gejala toksik yang mungkin timbul diamati secara intensif pada dua jam pertama, dan dilanjutkan selama tujuh hari berturut-turut. Spektrum efek toksik ekstrak etanol kulit akar senggugu yang diamati sesuai daftar Loomis (1978)¹² meliputi perubahan perilaku, gerakan menjilat, menggaruk, kedutan, tremor, menggeliat, kereaktifan terhadap rangsang, keberangasan, kepasifan, ukuran pupil, sekresi, nafas, rambut, dan kematian. Untuk perubahan perilaku, hal ini ditentukan dengan adanya gerakan menjilat, menggaruk, kedutan dan menggeliat yang berlebihan. Untuk ukuran pupil dilihat apakah terjadi midriasis ataupun miosis. Sedangkan perubahan sekresi diamati dari adanya salivasi dan atau lakrimasi. Perubahan tersebut dibandingkan dengan kelompok kontrol. Kemudian pada hari ke-14 jumlah hewan uji yang mati digunakan untuk menentukan LD50 ekstrak etanol kulit akar senggugu.

HASIL

Potensi Ketoksikan Akut (LD_{50}) ekstrak etanol kulit akar senggugu ditunjukkan melalui tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Jumlah mencit yang mati setelah pemberian sediaan uji ekstrak etanol kulit akar senggugu dosis tunggal

Kelompok	Perlakuan	Jumlah sampel	Jumlah mencit yang mati
Kontrol	1 ml aquadest	6	0
P1	1 gr/kgBB ekstrak etanol kulit akar senggugu	6	3
P2	1.5 gr/kgBB ekstrak etanol kulit akar senggugu	6	3
P3	2 gr/kgBB ekstrak etanol kulit akar senggugu	6	0

Didapatkan tiga ekor mencit mati masing-masing pada P1 dan P2 yang terjadi pada hari ke 11, 12, dan 13, sedangkan pada kelompok kontrol dan P3 (kelompok dosis tertinggi) tidak ada mencit yang mati.

Tabel 2. Hasil pengamatan kualitatif gejala toksik pada mencit setelah pemberian sediaan uji ekstrak etanol kulit akar senggugu dosis tunggal

Kelompok	Perlakuan	Jumlah sampel	Gejala toksik
Kontrol	1 ml aquadest	6	-
P1	1 gr/kgBB ekstrak etanol kulit akar senggugu	6	-
P2	1.5 gr/kgBB ekstrak etanol kulit akar senggugu	6	-
P3	2 gr/kgBB ekstrak etanol kulit akar senggugu	6	+

Keterangan :

+ : ada gejala toksik

- : tidak ada gejala toksik

Hasil pengamatan kualitatif gejala toksik hewan uji tersaji selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1-4. Gejala toksik hanya didapatkan pada P3 berupa lakrimasi dan perubahan perilaku berupa kepasifan yang disebabkan oleh penurunan aktivitas lokomotor (anggota gerak).

PEMBAHASAN

LD50 memberi suatu ukuran mengenai toksisitas akut atau segera dari suatu bahan kimia yang tergantung dari spesies, strain, jenis kelamin, umur, berat badan, gender, kesehatan, nutrisi, isi perut dari suatu jenis hewan tertentu yang sedang diuji, maupun teknis penelitian seperti waktu pemberian, suhu lingkungan, dan kesalahan manusia (peneliti) juga berpengaruh terhadap nilai LD50 yang akan dicari.¹³

Dari hasil penelitian didapatkan tiga ekor mencit mati masing – masing pada P1 dan P2, sedangkan pada P3 (kelompok dosis tertinggi) tidak ada mencit yang mati. Hal ini tidak sesuai dengan hipotesis yang menyebutkan bahwa seiring dengan meningkatnya dosis pemberian ekstrak, kemungkinan jumlah mencit yang mati akan lebih besar. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa kematian mencit yang terdapat pada P1 dan P2 bukan karena efek pemberian ekstrak etanol kulit akar senggugu. Kematian tersebut dimasukkan dalam kriteria eksklusi karena adanya perilaku agresif di antara anggota kelompok yang ditandai dengan banyaknya luka luar yang dialami mencit yang mati. Hal ini merupakan perilaku alamiah mencit yang jika telah memasuki usia reproduksi akan mengganggu mencit jantan lain sebagai saingan sehingga saling menyerang bila dipelihara di dalam satu tempat yang sama. Sedangkan pada P3 tidak terjadi kematian karena

kemungkinan adanya efek inhibisi dari ekstrak senggugu yang mengakibatkan kepasifan disebabkan oleh penurunan aktivitas lokomotor (anggota gerak).

Jadi pada masing-masing kelompok perlakuan tidak didapatkan mencit yang mati disebabkan oleh efek senggugu sehingga tidak dapat ditentukan LD50-nya. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan dosis lebih tinggi untuk menetapkan potensi ketoksikan ekstrak etanol kulit akar senggugu.

Hasil pengamatan kualitatif gejala toksik pada mencit jantan setelah pemberian sediaan uji ekstrak etanol kulit akar senggugu menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol, P1 dan P2 tidak didapatkan gejala toksik. Sedangkan pada kelompok P3 beberapa hewan ujinya menunjukkan adanya sekresi mukus berupa lakrimasi dan perubahan perilaku berupa kepasifan. Hal tersebut menunjukkan adanya hubungan antara dosis dan efek, dimana makin besar dosis yang diberikan maka makin besar pula efek yang timbul. Dalam hubungan ini berlaku beberapa asumsi, yakni efek merupakan fungsi kadar obat di tempat aksinya, kadar obat di tempat aksinya berhubungan dengan takaran pemapannya dan respon menunjukkan hubungan sebab akibat dengan obat yang dipajankan.^{14,15}

KESIMPULAN

1. Potensi ketoksikan akut ekstrak etanol kulit akar senggugu menggunakan mencit jantan Balb/C belum dapat ditentukan.
2. Pemberian sediaan uji ekstrak etanol kulit akar senggugu menyebabkan lakrimasi dan perubahan perilaku hewan uji berupa kepasifan.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan nilai LD50 dengan meningkatkan dosis ekstrak etanol kulit akar senggugu.
2. Perlu dilakukan penelitian toksisitas akut terhadap hewan uji mencit Balb/C berjenis kelamin betina atau rodent jenis lain dan tiap hewan uji ditempatkan dalam kandang terpisah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. dr. Parno Widjojo, Sp.FK (K) selaku dosen pembimbing
2. dr. Ika Pawitra Miranti, M.Kes. Sp.PA selaku reviewer proposal dan ketua penguji artikel penelitian
3. dr. Hermina Sukmaningtyas, M.Kes. Sp.Rad selaku dosen penguji artikel
4. Staf laboratorium Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
5. Staf laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
6. Staf bagian Biologi dan Kimia Universitas Negeri Semarang
7. Teman-teman serta seluruh pihak yang turut membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Maksum. Peranan bioteknologi dalam pengembangan obat herbal. [serial online]. 2005 Dec [cited 2007 Nov]; 2(3): 113. Available from: URL: <http://www.jurnal.farmasi.ui.ac.id/pdf/2005/v02n03/maksum0203.pdf>
2. Depkes RI. Pedoman pelaksanaan uji klinik obat tradisional. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan; 2000: 15-8
3. Anonim. Khasiat akar srigunggu. [online]. 2003 [cited 2007 november]. Available from: URL: <http://www.iptek.net.id/ind/warintek/budidayapertanian.idx.php.doc>
4. Hembing, Setiawan D, Wirian AS. Tanaman berkhasiat di Indonesia. Jilid III. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 1995.
5. Wahyono. Isolasi senyawa aktif dari kulit akar dan kulit batang Clerodendron serratum Spreng yang berkhasiat sebagai mukolitik. Laporan Penelitian. Majalah Farmasi Indonesia. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UGM; 1998.
6. Wahyono. Isolasi senyawa aktif dari kulit akar Clerodendron serratum Spreng yang berkhasiat sebagai antiinflamasi. Laporan penelitian. Majalah Farmasi Indonesia. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UGM; 2001.
7. Wahyono. Isolasi dan karakterisasi senyawa yang berkhasiat trakeospasmolitik dari kulit akar senggugu (Clerodendron serratum Spreng). Laporan Penelitian. Majalah Farmasi Indonesia. Yogyakarta: Fakultas Farmasi UGM; 2004.

8. Donatus IA. Toksikologi dasar. Yogyakarta: Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada; 2001.
9. Nurlaila; Donatus IA; Sugiyanto; et al. Petunjuk praktikum toksikologi. Edisi I. Yogyakarta: Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada; 1992: 27-9
10. Wahyono; Hakim, Lukman; Ilyas, Rosmulyati; et al. Uji toksisitas akut ekstrak etanolik terstandar dari kulit akar senggugu (*Clerodendron serratum* L. Moon). Laporan Penelitian. Majalah Farmasi Indonesia, 18(1), 2007. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UGM; 2007: 1-7
11. Depkes. Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. Jakarta: PP; 2000: 10-1.
12. Loomis TA. Essentials of toxicology. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1978: 200-1
13. Hodgson, Ernest. A textbook of modern toxicology. 2nd ed. Singapore: McGraw-Hill Book Co; 2000: 292-5
14. Timbrell TA. Principle of biochemical toxicology. London: Taylor & Francis; 1982.
15. Klaasen CD. Distribution, excretion, and absorption of toxicant. In Klaasen, C.D., Amdur, M.O. and Doull, J. (Eds). Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons. 3rd ed. New York: Macmillan Publishing Company; 1986.

Lampiran 1. Hasil pengamatan kualitatif gejala toksik mencit jantan pada kelompok kontrol

Pengamatan	Perilaku	60'	120'	Hari II	Hari III	Hari IV	Hari V	Hari VI	Hari VII	
Perilaku	Perubahan sikap	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Vokalisasi	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gelisah	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Menjilat	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Menggaruk	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gerakan	Kedutan	-	-	-	-	-	-	-	-
Tremor		-	-	-	-	-	-	-	-	
Menggeliat		-	-	-	-	-	-	-	-	
Ataksia		-	-	-	-	-	-	-	-	
Paralisis		-	-	-	-	-	-	-	-	
Konvulsi		-	-	-	-	-	-	-	-	
Keberangasan		-	-	-	-	-	-	-	-	
Kepasifan		-	-	-	-	-	-	-	-	
Kereaktifan terhadap rangsang		Menurun	-	-	-	-	-	-	-	-
		Meningkat	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukuran pupil		Miosis	-	-	-	-	-	-	-	-
		Midriasis	-	-	-	-	-	-	-	-
Sekresi		Salivasi	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lakrimasi	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nafas	Bradispneu	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Apneu	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rambut	Rontok	-	-	-	-	-	-	-	-	

Keterangan (-) : hewan uji tidak menunjukkan gejala toksik

(+) : hewan uji menunjukkan gejala toksik

Lampiran 2. Hasil pengamatan kualitatif gejala toksik mencit jantan pada kelompok perlakuan 1

Pengamatan	Perilaku	60'	120'	Hari II	Hari III	Hari IV	Hari V	Hari VI	Hari VII	
Perilaku	Perubahan sikap	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Vokalisasi	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gelisah	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Menjilat	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Menggaruk	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gerakan	Kedutan	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tremor	-	-	-	-	-	-	-	-
		Menggeliat	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ataksia	-	-	-	-	-	-	-	-
		Paralisis	-	-	-	-	-	-	-	-
		Konvulsi	-	-	-	-	-	-	-	-
		Keberangasan	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kereaktifan terhadap rangsang	Kepasifan	-	-	-	-	-	-	-	-
		Menurun	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukuran pupil	Meningkat	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Miosis	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sekresi	Midriasis	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Salivasi	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nafas	Lakrimasi	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Bradispneu	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rambut	Apneu	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rontok	-	-	-	-	-	-	-	-	

Keterangan (-) : hewan uji tidak menunjukkan gejala toksik

(+) : hewan uji menunjukkan gejala toksik

Lampiran 3. Hasil pengamatan kualitatif gejala toksik mencit jantan pada kelompok perlakuan 2

Pengamatan	Perilaku	60'	120'	Hari II	Hari III	Hari IV	Hari V	Hari VI	Hari VII	
Perilaku	Perubahan sikap	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Vokalisasi	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gelisah	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Menjilat	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Menggaruk	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gerakan	Kedutan	-	-	-	-	-	-	-	-
Tremor		-	-	-	-	-	-	-	-	
Menggeliat		-	-	-	-	-	-	-	-	
Ataksia		-	-	-	-	-	-	-	-	
Paralisis		-	-	-	-	-	-	-	-	
Konvulsi		-	-	-	-	-	-	-	-	
Keberangasan		-	-	-	-	-	-	-	-	
Kepasifan		-	-	-	-	-	-	-	-	
Kereaktifan terhadap rangsang		Menurun	-	-	-	-	-	-	-	-
		Meningkat	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukuran pupil		Miosis	-	-	-	-	-	-	-	-
		Midriasis	-	-	-	-	-	-	-	-
Sekresi		Salivasi	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lakrimasi	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nafas	Bradispneu	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Apneu	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rambut	Rontok	-	-	-	-	-	-	-	-	

Keterangan (-) : hewan uji tidak menunjukkan gejala toksik

(+) : hewan uji menunjukkan gejala toksik

Lampiran 4. Hasil pengamatan kualitatif gejala toksik mencit jantan pada kelompok perlakuan 3

Pengamatan	Perilaku	60'	120'	Hari II	Hari III	Hari IV	Hari V	Hari VI	Hari VII	
Perilaku	Perubahan sikap	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Vokalisasi	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gelisah	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Menjilat	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Menggaruk	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gerakan	Kedutan	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tremor	-	-	-	-	-	-	-	-
		Menggeliat	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ataksia	-	-	-	-	-	-	-	-
		Paralisis	-	-	-	-	-	-	-	-
		Konvulsi	-	-	-	-	-	-	-	-
		Keberangasan	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kereaktifan terhadap rangsang	Kepasifan	+	+	+	+	+	+	+	+
Menurun		-	-	-	-	-	-	-	-	
Ukuran pupil	Meningkat	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Miosis	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sekresi	Midriasis	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Salivasi	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nafas	Lakrimasi	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Bradispneu	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rambut	Apneu	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rontok	-	-	-	-	-	-	-	-	

Keterangan (-) : hewan uji tidak menunjukkan gejala toksik

(+) : hewan uji menunjukkan gejala toksik

Lampiran 5. Skema Kerja Proses Pembuatan Ekstrak Kulit Akar Senggugu

