

## Uji toksisitas akut ekstrak etanolik terstandar dari kulit akar Senggugu (*Clerodendrum serratum* L. Moon)

### Acute toxicity test of standardized ethanolic extract of Senggugu (*Clerodendrum serratum* L. Moon) root bark

Wahyono<sup>1,\*</sup>, Lukman Hakim<sup>1</sup>, Nurlaila<sup>1</sup>, Marlin Sulistio<sup>1</sup> dan Rosmulyati Ilyas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

<sup>2</sup> Pusat Riset Obat dan Makanan, Badan Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta

#### Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi ketoksikan akut, menilai berbagai gejala klinis, spektrum efek toksik dan mekanisme perantara pada kematian hewan uji akibat pemejanaan sediaan uji ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu (*Clerodendrum serratum* L. Moon) pada mencit jantan galur Balb/C. Penelitian ini mengikuti rancangan acak lengkap pola searah dengan menggunakan subyek uji berupa mencit jantan galur Balb/C, sehat, umur 2-3 bulan, dan mempunyai bobot badan yang seragam. Subyek uji sebanyak 25 ekor dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu 1 kelompok kontrol pelarut CMC Na 0,5 % dan 4 kelompok perlakuan (4 peringkat dosis 0,7280; 1,2144; 2,0257 dan 3,3790 g/kgBB). Pengamatan gejala toksik dan jumlah hewan uji yang mati dilakukan selama 24 jam. Apabila ada hewan uji yang mati sebelum jam ke-24 setelah pemberian sediaan uji, mencit dibedah untuk diambil jantung, hati, paru-paru, ginjal, lambung, dan usus. Pada akhir masa uji yaitu jam ke-24 sisa mencit yang masih hidup dari tiap kelompok ditimbang dan dikorbankan untuk selanjutnya diambil organ-organ vitalnya untuk pengamatan histopatologi, yang bertujuan untuk mengevaluasi mekanisme terjadinya efek toksik atau kematian.

Hasil penelitian menunjukkan potensi ketoksikan akut (LD<sub>50</sub>) ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu menggunakan mencit jantan galur Balb/C yaitu sebesar 1,5671 g/kgBB, dengan kategori sedikit toksik. Selain itu pemberian sediaan uji dapat menyebabkan perubahan perilaku pada hewan uji berupa vokalisasi, kepasifan, dan sekresi cairan mukus. Hasil pemeriksaan histopatologi menunjukkan adanya perubahan pada organ usus berupa infiltrasi sel radang limfosit dan neutrofil pada mukosa usus setelah pemberian sediaan uji pada semua peringkat dosis.

**Kata kunci** : ekstrak etanolik terstandar, *Clerodendrum serratum* L. Moon, LD<sub>50</sub>

#### Abstract

The goal of this research was to assess the potency of acute toxicity, evaluate clinical symptoms, spectrum of toxic effect and mechanism that caused the death of animal test after administration of standardized ethanolic extract of senggugu (*Clerodendrum serratum* L. Moon) root bark to Balb/C male mice.

The research used completely randomized design. The animal test was Balb/C male mice, healthy, age 2-3 months with uniform body weight. Twenty-five mice were grouped into 5 groups, including 1 control group with administration of 0.5 % CMC Na and 4 experimental groups. The dosage for each group were 0.73; 1.21 ; 2.03; and 3.38 g/kg of body weight, respectively. Evaluation of the toxic symptoms and death of animal test was

done for 24 hours. If the animal test was died before 24 hours then it underwent surgery to take the heart, liver, lung, kidney, gastric, and intestine. In the end of the evaluation, all mice were killed to take the vital organs for histopathologic examination.

The test resulted LD<sub>50</sub> of standardized ethanolic extract from senggugu root bark using Balb/C male mice was 1.57 g/kg of body weight. It was categorized as moderately toxic. Administration of the extract caused alterations of animal behaviours including vocalization, passiveness and mucus secretion. Histopathology examination shows infiltration of lymphocyte and neutrophil in intestinal mucous after administration of the extract.

**Key words:** standardized ethanolic extract, *Clerodendrum serratum* L.Moon, LD<sub>50</sub>

## Pendahuluan

Penelitian mengenai obat tradisional tanaman obat, terus berlangsung bahkan meningkat jumlahnya akhir-akhir ini. Meskipun demikian, dalam kenyataannya hingga saat ini baru beberapa penelitian obat tradisional ataupun tanaman obat yang digunakan dalam fasilitas pelayanan kesehatan. Obat yang digunakan pada fasilitas pelayanan kesehatan harus memenuhi persyaratan aman, bermanfaat dan sudah terstandarisasi. Bukti yang diperlukan harus didasarkan pada data yang sah (Anonim, 2000).

Salah satu contoh obat tradisional ini yaitu seduhan kulit akar senggugu (*Clerodendrum serratum* L. Moon) yang dapat digunakan untuk asma, bronkitis, peluruh air seni, obat batuk dan untuk memperoleh suara yang jernih (Heyne, 1950). Pada umumnya penggunaan obat tradisional untuk pengobatan, dosis atau takaran yang digunakan tidak sesuai standar resmi yang menyatakan adanya dosis lazim dan dosis maksimum. Hal ini memungkinkan terjadinya efek samping akibat penggunaan obat tradisional yang melebihi dosis standar atau dosis lazim.

Penelitian sebelumnya (Wahyono, 1998) menunjukkan bahwa ekstrak kulit akar senggugu ini dapat menurunkan viskositas larutan mukus atau mempunyai aktivitas sebagai mukolitik. Selain itu ekstrak etanoliknya mempunyai pengaruh antiinflamasi (Wahyono, 2001) dan trakeospasmodik (Wahyono, 2004). Ekstrak etanolik kulit akar senggugu telah dilakukan standarisasi sehingga memenuhi parameter spesifik dan non-spesifik yang dipersyaratkan (Wahyono dkk., 2006). Namun kajian ilmiah tentang ketoksikan akut tanaman ini belum dilaporkan.

Rentang dosis yang digunakan dalam uji ketoksikan akut berkisar dari dosis tertinggi yang tidak menyebabkan kematian sampai dengan dosis terendah yang menyebabkan kematian hewan uji. Kisaran dosis ini biasanya dibagi menjadi empat atau lima kelompok yang diperkirakan dapat menyebabkan 10 % sampai 90 % kematian pada akhir masa uji (Balazs, 1970).

Organ yang biasa diamati dalam pemeriksaan histopatologi pada hewan uji setelah pemberian sediaan uji yaitu jantung, paru, hati, usus, lambung, dan ginjal. Hati merupakan organ target dalam studi toksisitas, dimana fungsi utama dari hati yaitu mengumpulkan, biotransformasi dan mengeliminasi xenobiotik. Fungsi ini akan meningkat bila ada sejumlah besar senyawa kimia yang masuk atau diberikan pada hewan uji dalam studi toksisitas (Glaister, 1986; Lu, 1991).

## Metodologi

### Subyek uji

Pada penelitian ini digunakan satu jenis hewan uji yaitu mencit putih jantan galur Balb/C, normal dan sehat, usia dewasa (2-3 bulan), dengan bobot badan (20-30 gram).

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : ekstrak etanolik terstandar dari kulit akar senggugu yang simplisianya diperoleh dari Imogiri, Bantul, Yogyakarta; CMC-Na (Merck); formalin teknis 10 %.

### Alat

S spuit injeksi dan jarum oral No.14, neraca analitis, timbangan mencit, mortir dan stamper, stirer yang dilengkapi dengan pemanas, seperangkat alat gelas (gelas beker, gelas ukur, pipet, labu takar), dan seperangkat alat bedah (gunting, pinset).

**Cara penelitian**

Sejumlah 25 ekor dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing terdiri dari 5 ekor.

Kelompok kontrol : kelompok kontrol negatif, diberi 1 ml larutan CMC Na 0,5% secara oral dosis tunggal.

Kelompok I : kelompok dosis terendah, diberi sediaan uji dengan dosis 0,73 g/kgBB secara oral dosis tunggal

Kelompok II : diberi sediaan uji 1,21 g/kgBB secara oral dosis tunggal

Kelompok III : diberi sediaan uji 2,03 g/kgBB secara oral dosis tunggal

Kelompok IV : kelompok dosis tertinggi, diberi sediaan uji dengan dosis 3,38 g/kgBB secara oral dosis tunggal

**Pengamatan gejala toksik**

Masa pengamatan dilakukan selama 24 jam dan pada 3 jam pertama setelah pemberian sediaan uji pengamatan dilakukan intensif. Kriteria pengamatan meliputi : pengamatan fisik, jumlah hewan yang mati dan pemeriksaan histopatologi organ.

**Pemeriksaan histopatologi**

Apabila ada hewan uji yang mati sebelum jam ke-24 dan yang masih hidup setelah pemberian sediaan uji, mencit dibedah pada bagian perut secara melintang. Selanjutnya tiap hewan uji yang dibedah, diambil jantung, hati, paru-paru, ginjal, lambung, dan usus. Organ-organ tersebut ditimbang, lalu dicuci dalam akuades dan selanjutnya dimasukkan ke dalam pot yang berisi formalin 10 % untuk selanjutnya dilakukan pemeriksaan histopatologi.

**Hasil Dan Pembahasan**

**Potensi ketoksikan akut (LD<sub>50</sub>)**

Hasil pengamatan pada hewan uji setelah pemberian sediaan uji pada Tabel I.

Tabel I menunjukkan bahwa pemberian sediaan uji dengan dosis yang semakin besar menyebabkan semakin banyak hewan uji yang mati dalam tiap kelompok dosisnya. Pada dosis terendah tidak menyebabkan kematian seluruh hewan uji, sedang pada dosis tertinggi menyebabkan kematian seluruh hewan ujinya.

Berdasarkan data yang ada dalam Tabel I dapat dihitung potensi ketoksikan akut ekstrak etanol kulit akar senggugu menggunakan metode Thompson-Weil yang dinyatakan sebagai nilai LD<sub>50</sub> yaitu sebesar 1,5671g/kgBB (dengan interval 1,0998-2,2331g/kgBB). Menurut kriteria Loomis (1978), hasil tersebut mempunyai makna toksikologi bahwa potensi ketoksikan akut sediaan uji ekstrak etanol kulit akar senggugu termasuk dalam kategori sedikit toksik.

**Pengamatan gejala toksik**

Pengamatan gejala-gejala toksik yang mungkin timbul diamati secara intensif pada 3 jam pertama, dan pengamatannya dilanjutkan hingga 24 jam. Gejala toksik yang diamati meliputi perubahan perilaku, gerakan menjilat, menggaruk, "kedutan", tremor, menggeliat, kereaktifan terhadap rangsang (keberangasan, kepasifan), refleks serebral dan spinal, ukuran pupil, sekresi, nafas, palpitasi kardiak, kulit, rambut, kematian. Hasil pemeriksaan kualitatif gejala-gejala toksik hewan uji ( Tabel II ).

Hasil pengamatan kualitatif gejala toksik pada mencit jantan setelah pemberian sediaan uji ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol dan dosis I tidak terlihat adanya gejala toksik. Sedang pada kelompok dosis II, III, dan

Tabel I. Jumlah mencit jantan yang mati pada pengamatan selama 24 jam setelah pemberian oral sediaan uji ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu dosis tunggal

Kelompok	Perlakuan	N	Jumlah mencit yang mati	Respon (%)	LD <sub>50</sub>
Kontrol	Larutan CMC-Na 0,5 %	5	0	0	
I	Sediaan uji dosis 0,7280 g/kgBB	5	0	0	
II	Sediaan uji dosis 1,2144 g/kgBB	5	2	40	1,5671g/kgBB
III	Sediaan uji dosis 2,0257 g/kgBB	5	3	60	
IV	Sediaan uji dosis 3,3790 g/kgBB	5	5	100	

Keterangan :

Kelompok kontrol : larutan CMC-Na 0,5% , Kelompok dosis I : sediaan uji dosis 0,7280 g/kgBB

Kelompok dosis II : sediaan uji dosis 1,2144 g/kgBB, Kelompok dosis III : sediaan uji dosis 2,0257 g/kgBB

Kelompok dosis IV : sediaan uji dosis 3,3790 g/kgBB

IV beberapa hewan uji menunjukkan adanya perubahan perilaku berupa kepasifan, nafas yang tidak teratur, sekresi cairan mukus dari hidung, dan kematian.

**Pemeriksaan histopatologi**

Pemeriksaan histopatologi dilakukan pada organ-organ vital dari hewan uji seperti jantung, paru, hati, ginjal, usus, dan lambung. Hasil dari pemeriksaan ini digunakan untuk menentukan spektrum efek toksik pada hewan

uji setelah pemberian sediaan uji. Melalui pemeriksaan histopatologi ini dapat dilihat ada tidaknya kerusakan organ pada tingkat seluler yang tidak terlihat bila hanya diamati secara makroskopik.

Pengamatan makroskopik yang dilakukan terhadap organ hewan uji setelah pemberian larutan CMC Na 0,5 % pada kelompok kontrol tidak menunjukkan adanya kerusakan. Sedang pada kelompok dosis I, II, III, dan IV terlihat ada beberapa dari hewan uji

Tabel II. Hasil pemeriksaan kualitatif gejala-gejala toksik mencit jantan selama 24 jam setelah pemberian peroral sediaan uji ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu dosis tunggal

Kelompok	Perlakuan	N	Gejala toksik
Kontrol	Larutan CMC-Na 0,5 %	5	-
I	Sediaan uji dosis 0,7280 g/kgBB	5	-
II	Sediaan uji dosis 1,2144 g/kgBB	5	+
III	Sediaan uji dosis 2,0257 g/kgBB	5	+
IV	Sediaan uji dosis 3,3790 g/kgBB	5	+

Keterangan :

(-) : tidak ada gejala toksik ; (+) : ada gejala toksik

Tabel III. Pengamatan makroskopik organ vital mencit jantan yang mengalami kerusakan setelah pemberian sediaan uji ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu dosis tunggal

Kelompok	Jumlah hewan uji yang mengalami kerusakan organ	
	Lambung menggelembung	Lambung + usus menggelembung
Kontrol	-	-
Dosis I	2	-
Dosis II	1	2
Dosis III	1	1
Dosis IV	5	-

Tabel IV. Hasil pemeriksaan histopatologi mencit jantan setelah pemberian peroral ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu dosis tunggal

Kelompok	Hati			Ginjal			Paru-paru		Lambung		Usus	
	N	R	K	DV	DH	K	H	PI	K	R1	O	R2
Kontrol	4	3	1	-	1	-	2	2	-	-	-	-
Dosis I	3	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Dosis II	3	2	1	-	-	1	-	2	-	2	1	1
Dosis III	2	2	2	1	-	2	-	1	2	-	-	1
Dosis IV	3	2	-	-	-	-	-	1	2	2	-	2

Keterangan :

N : sel hati mengalami nekrosis sentrolobuler,

R : terjadinya peradangan di sekitar pembuluh darah dari hati dengan infiltrasi sel limfosit

K : kongesti pada pembuluh darah

DV : degenerasi vakuoler

DH : degenerasi hidropik

H : perdarahan pada alveolaris dari paru

PI : adanya infiltrasi sel radang limfosit pada daerah septa interalveolaris

R1 : adanya infiltrasi sel radang limfosit pada mukosa lambung

O : oedema pada mukosa lambung

R2 : adanya infiltrasi sel radang limfosit dan neutrofil pada mukosa usus

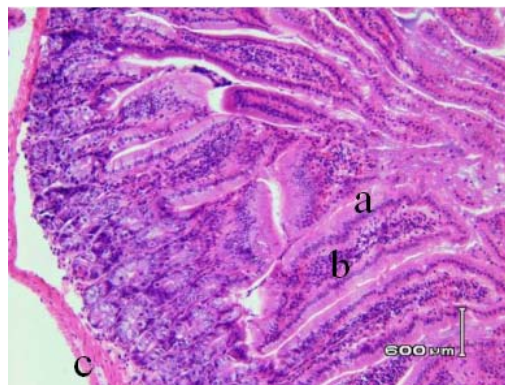
yang usus dan lambungnya menggebug. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan uji ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu mempengaruhi atau menyebabkan kerusakan organ lambung dan usus dari hewan uji. Hasil pengamatan secara makroskopik organ vital hewan uji yang mengalami kerusakan dapat (Tabel III).

Hasil pemeriksaan histopatologi organ pada hewan uji setelah pemberian peroral ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu dosis tunggal menunjukkan adanya perubahan pada tingkat seluler (Tabel IV).

Hasil pemeriksaan histopatologi pada Tabel IV tidak terdapat perubahan pada tingkat seluler di organ jantung sehingga dapat diketahui bahwa pemberian sediaan uji pada hewan uji tidak mempengaruhi organ jantung. Sedang pada organ hati, ginjal, paru, lambung, dan usus terjadi perubahan pada tingkat seluler seperti nekrosis, radang, perdarahan atau hemorragi, dan lain sebagainya.

Pada organ ginjal pemberian sediaan uji hingga dosis tertinggi tidak menimbulkan perubahan yang signifikan pada sebagian besar pada hewan uji dalam satu kelompok. Pada organ hati terjadi perubahan seluler berupa nekrosis, radang, kongesti, dan degenerasi vakuoler pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Hal ini terjadi, kemungkinan hewan uji yang digunakan telah mengalami kerusakan pada organ hatinya, sehingga hasil pemeriksaan histopatologi pada organ hati hewan uji tidak dapat dibandingkan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Jadi, berdasar hasil yang diperoleh tidak dapat disimpulkan apakah sediaan uji mempengaruhi organ hati dari hewan uji.

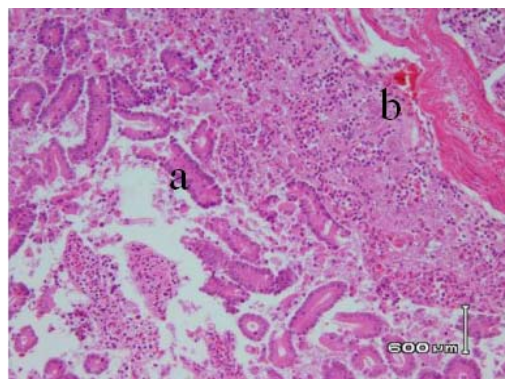
Hasil pemeriksaan histopatologi pada usus menunjukkan adanya perubahan seluler yang terjadi pada kelompok perlakuan yaitu pada kelompok dosis II, III, dan IV. Semakin tinggi dosis, maka semakin banyak pula jumlah hewan uji yang mengalami perubahan seluler berupa infiltrasi sel radang limfosit dan neutrofil pada mukosa usus (R2). Perubahan berupa R2 ini terjadi pada kelompok dosis II dan III, masing-masing sebanyak 1 ekor sedang pada kelompok dosis IV sebanyak 2 ekor hewan uji (Gambar 2). Pada kelompok kontrol dan kelompok dosis I tidak terjadi perubahan



Gambar 1. Irisan melintang organ usus normal mencit jantan pengecatan hematoxilin-eosin dengan perbesaran 200x

Keterangan :

a. epitel ; b. vili usus ; c. tunika muskularis



Gambar 2. Irisan melintang organ usus yang mengalami infiltrasi sel radang limfosit dan neutrofil pada mukosa usus mencit jantan pengecatan hematoxilin-eosin dengan perbesaran 200x

Keterangan :

a. vili usus ; b. infiltrasi sel radang

seluler berupa R2 ini (Gambar 1). Perlu diketahui bahwa radang atau inflamasi merupakan proses reaksi tubuh lokal berupa perubahan biokimiawi dan morfologi jaringan pembuluh darah. Ini merupakan mekanisme pertahanan aktif tubuh dalam membatasi kerusakan yang terjadi akibat suatu zat atau agen penginfeksi, netralisasi dan isolasi pengaruh penyebab zat atau agen tersebut yang dapat berasal dari eksogen maupun endogen (Atmodjo, 1990).

Pada organ lambung terjadi perubahan seluler pada kelompok dosis II dan IV berupa infiltrasi sel radang limfosit pada mukosa lambung, dan juga terjadinya edema. Edema ini merupakan timbunan cairan secara berlebihan dalam jaringan dan rongga-rongga tubuh yang dapat disebabkan oleh suatu agen penginfeksi (Greaves, 2000). Edema ini hanya terjadi pada 1 ekor hewan uji dari kelompok dosis II, sehingga dianggap tidak signifikan untuk mewakili terjadinya perubahan seluler pada kelompok dosis II. Sedang infiltrasi sel radang limfosit pada mukosa lambung hanya terjadi pada kelompok dosis II dan IV masing-masing 2 ekor. Pada kelompok dosis III tidak terjadi perubahan, sehingga infiltrasi sel radang limfosit ini tidak menunjukkan perubahan yang diakibatkan oleh pemberian sediaan uji. Hal ini dikarenakan, suatu sediaan uji baru bisa dikatakan mempengaruhi organ hewan uji bila sediaan uji tersebut menunjukkan perubahan seluler yang terjadi pada organ dari hewan ujinya.

Hasil pemeriksaan histopatologi organ paru tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Hal ini terjadi karena pada masing-masing kelompok terdapat hewan uji yang mengalami perubahan seluler baik infiltrasi sel radang maupun kongesti. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian sediaan uji tidak mempengaruhi organ paru dari hewan uji.

## Daftar Pustaka

- Anonim, 2000, *Pedoman Pelaksanaan Uji Klinik Obat Tradisional*, 1, 5, 14-15, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Atmodjo, A. P., 1990, *Album Patologi Anatomi*, 15, 19, 25, 58, Airlangga University Press, Surabaya.
- Balazs, T., 1970, Measurement of Acute Toxicity, In Paget, G.E. (Ed), *Methods in Toxicology*, 50, Blackwell Scientific Publication Oxford.
- Glaister, J. R., 1986, *Principles of Toxicological Pathology*, 62, 64, 74, 81,83,88, 95, 116-117, 122, Taylor & Francis, London.
- Greaves, M. B. P., Ch. B., Path, F.R.C., 2000, *Histopathology of Preclinical Toxicity Studies*, 220, 372, 545, Elsevier, Amsterdam.
- Heyne, K., 1950, *Tumbuhan Berguna Indonesia*, diterjemahkan oleh Badan Litbang Kehutanan, Jilid III, Edisi I, 1686, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Loomis, T. A., 1978, *Toksikologi Dasar*, diterjemahkan oleh Donatus, I.A., Edisi III, 3, 22, 26-27, 225-226, 228, IKIP Semarang Press, Semarang.
- Lu, F. C., 1991, *Toksikologi Dasar Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Risiko*, diterjemahkan oleh Nugroho, E., Edisi kedua, 86, 89, 92-93, UI Press, Jakarta.

## Kesimpulan

Berdasarkan atas semua hasil analisis data secara kualitatif maupun kuantitatif maka dapat dikatakan bahwa secara umum pemberian sediaan uji berupa ekstrak etanolik terstandar dari kulit akar senggugu pada mencit jantan galur Balb/C dari dosis uji terendah (0,7280 g/kgBB) sampai dengan dosis tertinggi (3,3790 g/kgBB) menimbulkan efek toksik yang berarti pada organ usus. Perubahan yang terjadi berupa infiltrasi sel radang limfosit dan neutrofil pada mukosa usus. Sedang potensi ketoksikan akutnya (LD<sub>50</sub>) adalah sebesar 1,5668 g/kgBB dengan kategori sedikit toksik berdasar kategori ketoksikan dari Loomis (1978). Selain itu pemberian sediaan uji ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu menyebabkan perubahan perilaku hewan uji berupa vokalisasi, kepasifan, dan sekresi cairan mukus. Hasil pemeriksaan histopatologi menunjukkan adanya perubahan pada organ usus berupa infiltrasi sel radang limfosit dan neutrofil pada mukosa usus setelah pemberian sediaan uji ekstrak etanolik terstandar kulit akar senggugu pada semua peringkat dosis.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Badan POM RI, yang telah bekerja sama dalam pembiayaan serta LPPM UGM yang telah membantu memberikan fasilitas pada penelitian ini.

- Wahyono, 1998, Isolasi Senyawa Aktif Dari Kulit Akar Dan Kulit Batang *Clerodendron serratum* Spreng Yang Berkhasiat Sebagai Mukolitik, *Laporan Penelitian*, Lembaga Penelitian UGM, Yogyakarta
- Wahyono, 2001, Isolasi Senyawa Aktif Dari Kulit Akar *Clerodendron serratum* Spreng Yang Berkhasiat Sebagai Antiinflamasi, *Laporan Penelitian*, Lembaga Penelitian UGM, Yogyakarta.
- Wahyono, 2004, Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Yang Berkhasiat Trakeospasmolitik Dari Kulit Akar Senggugu (*Clerodendron serratum* Spreng), *Laporan Penelitian, Grant Que Proyect-Fakultas Farmasi UGM*, Yogyakarta
- Wahyono, Wahyuono, S., Hakim, L., 2006, Pengembangan Akar Tanaman Senggugu (*Clerodendrum serratum* L. Moon), Sebagai Obat Tradisional Untuk Sesak Napas, *Laporan Hasil Penelitian*, BPOM RI-Fakultas Farmasi UGM

---

\* Korespondensi : Dr Wahyono, SU., Apt.  
Fakultas Farmasi UGM, Jl. Sekip Utara Yogyakarta, 55281  
Telp. +62 (0274) 883037 ext.2234, Fax. + 62 (0274) 886529  
E-mail : wahyonougum@yahoo.com