

# UJI EFEKTIVITAS INFUSA SARANG SEMUT (*Myrmecodia pendens*) TERHADAP EFEK SEDASI PADA MENCIT (*Mus musculus*)

Muh. Fitrah, Syamsuri Syakri, Harnita

Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar

Email : muhfitrah@uin-alauddin.ac.id

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Uji Efektivitas Infusa Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*) terhadap efek sedasi pada mencit (*Mus musculus*) dimana tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kemampuan efek sedasi dari infusa Sarang semut serta untuk mengetahui dosis efektif yang paling mendekati dosis kontrol positif. Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan rancangan *post test only control group*. Hewan uji yang digunakan adalah 15 ekor mencit jantan, dibagi secara acak menjadi 5 kelompok. Terdiri dari kelompok kontrol positif (diazepam 5 mg/kgBB), kontrol negatif (larutan *Carboxy Methyl Cellulose* dalam aquadest) dan infusa sarang semut dengan peringkat konsentrasi 50 gram dalam 2 liter aquadest (K1), 100 gram/2 Liter (K2) dan 200 gram/2 liter (K3). Pemberian sampel uji dilakukan peroral. Metode yang digunakan adalah *rotarod* dan data yang dikumpulkan adalah lamanya waktu mencit berputar di *rotarod*, kemudian hasil data yang diperoleh dianalisis dengan uji *kruskal wallis* yang kemudian dilanjutkan dengan *Mann whitney*. Uji *Mann whitney* menunjukkan hasil ada perbedaan signifikan pada 3 kelompok perlakuan (infusa sarang semut) terhadap kelompok kontrol negatif. Tidak didapatkan perbedaan bermakna pada kelompok kontrol positif terhadap 3 kelompok perlakuan.

**Kata kunci** : Sarang semut, Infusa, sedatif.

## PENDAHULUAN

Kebutuhan akan tidur dapat dianggap sebagai suatu perlindungan dari organisme untuk menghindarkan pengaruh-pengaruh yang merugikan tubuh karena kurang tidur. Pusat tidur di otak mengatur fungsi fisiologis ini yang sangat penting bagi kesehatan tubuh.

Tidur nyenyak sama pentingnya seperti diet dan berolahraga untuk menjaga kesehatan yang prima. Tidur membuat tubuh segar dan mampu memperbaiki diri akibat kegiatan sehari-hari yang melelahkan. Tidur nyenyak dapat mengurangi stress, meningkatkan produktivitas, dan meningkatkan fungsi mental. Jika kita cukup tidur, kita memiliki

energi untuk menjalani kehidupan yang aktif, produktif dan memuaskan. Namun akan menjadi hal yang berkebalikan jika kita menderita *insomnia* (susah tidur). Kurang tidur dapat menurunkan produktivitas dan juga kemampuan tubuh untuk mencegah infeksi akan menurun (Anggara R, 2009).

Obat sedatif - hipnotik dapat berasal dari obat tradisional yang mana telah lama dikembangkan di Indonesia. Penggunaan obat tradisional dan pengobatan tradisional telah lama dipraktekkan di seluruh dunia, baik di negara berkembang maupun di negara maju (Santoso, 1993). Karena

kebanyakan hipnotika yang tersedia di pasaran menekan tidur-REM, pemberian obat itu dalam waktu lama dianggap tidak baik. Penggunaannya dalam masa lama dapat merusak, karena obat tersebut tidak menyebabkan tidur yang alami, toleransi akan timbul, dan terdapat bahaya ketergantungan. Lagi pula, banyak hipnotika menyebabkan efek-pasca (hangover), yang menyatakan bahwa perusakan psikologis dan perubahan elektrofisiologis tidak dapat dihindari.

Kebanyakan orang mengatasi masalah-masalah tersebut menggunakan obat-obatan yang mampu mempercepat induksi tidur dan memperlama waktu tidur (sedative hipnotik). Hipnotik dan sedatif merupakan golongan obat pendepresi susunan saraf pusat (SSP). Efeknya bergantung kepada dosis, mulai dari yang ringanya itu menyebabkan tenang atau kantuk, menidurkan, hingga yang berat yaitu hilangnya kesadaran, keadaan anastesi, koma dan mati. Pada dosis terapi, obat sedatif mampu menekan aktivitas mental, menurunkan respons terhadap rangsangan emosi sehingga akan berefek menenangkan. Obat hipnotik menyebabkan kantuk dan mempermudah tidur serta mempertahankan tidur yang menyerupai tidur fisiologi. Sedangkan bila obat-obat sedative hipnotik terlalu sering digunakan, maka terdapat efek aku mulasi selain efek samping, yaitu kerusakan degenerative hati serta reaksi alergi yang

kerap kali muncul pada pasien (Gunawan SG. et al, 2007).

Pemakaian obat tradisional mempunyai beberapa tujuan antara lain memelihara kesehatan dan kebugaran jasmani (*promotif*), mencegah penyakit (*preventif*), sebagai upaya pengobatan penyakit (*kuratif*), dan untuk memulihkan kesehatan (*rehabilitatif*). Pertimbangan penggunaan obat tradisional adalah harganya relative murah, mudah untuk mendapatkannya, dan efek samping lebih kecil, serta dapat diramu sendiri. Hal inilah yang mendorong dikembangkannya obat tradisional yang bersifat sedasi dari bahan-bahan alam. Bahan alam berupa tanaman herbal tidak hanya menyembuhkan penyakit, tetapi juga dapat memperbaiki jaringan tubuh yang rusak. Salah satu tanaman herbal adalah sarang semut (*Myrmecodia pendens*). Senyawa aktif yang terkandung dalam sarang semut adalah flavonoid, tanin, dan tokoferol (Subroto dan Saputro, 2008).

Sarang semut merupakan tumbuhan embifit yang tersebar di semenanjung Malaysia, Filipina, Kamboja, Sumatera, Kalimantan, Jawa, Papua, Papua Nugini, Cape York hingga kepulauan Solomon. Tanaman berumbi yang berongga pada bagian batang ini bisa hidup di daerah hutan bakau dan di area pinggir pantai hingga ketinggian 2400 m di atas permukaan laut, namun tumbuhan ini paling banyak ditemukan di

dalam hutan dan di daerah pertanian, tanaman ini tumbuh menempel pada beberapa jenis pohon, umumnya pohon kayu putih (*Melaleuca*), cemara gunung (*Casuarina*), Kaha (*castanopsis*), dan pohon beech (*Nothofagus*) (Subroto et al.,2006).

Infus/rebusan obat adalah sediaan air yang dibuat dengan menyari simplisia nabati dengan air suhu 90° C selama 15 menit (Depkes RI, 1979), yang mana ekstraksinya dilakukan secara infundasi penyarian adalah peristiwa memindahkan zat aktif yang semula di dalam sel ditarik oleh cairan penyari sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari.

Dalam islam, pengobatan dengan menggunakan bahan alam terutama tumbuh-tumbuhan telah lama dikenal. Allah swt. tidak menciptakan segala sesuatu dengan sia-sia. Semua yang diciptakan Allah swt. di muka bumi ini mempunyai manfaat masing-masing tidak terkecuali tumbuh-tumbuhan. Selain sebagai bahan pangan, tumbuh-tumbuhan juga dapat dimanfaatkan sebagai obat.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian ini untuk menguji Efektivitas Infusa Sarang Semut Terhadap Efek Sedasi Pada Mencit (*Mus musculus*).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret–juni 2017 dan lokasi penelitian dilaksanakan di laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan

UIN Alauddin Makassar untuk melaksanakan proses ekstraksi sarang semut (*Myrmecodia pendens*), peneliti juga menggunakan laboratorium Farmakologi biofarmasi Fakultas farmasi Universitas Hasanuddin untuk melakukan pengujian sampel pada mencit.

### **Teknik penelitian**

Sarang semut (*Myrmecodia pendens*) didatangkan dari papua (irian) sebanyak 500 gram. Lalu kemudian Sarang semut dibersihkan dari kotoran (disebut sampel sarang semut basah), bagian ujung sarang semut yang berbentuk daun dibuang dengan menggunakan pisau, kulit luar sarang semut dikupas menggunakan pisau, sarang semut yang sudah dikupas dibelah menjadi 4 bagian, sarang semut yang sudah dikupas dirajang tipis – tipis, irisan sarang semut dikeringkan hingga kering.

Untuk metode infus yaitu timbang umbi sarang semut yang telah kering sebanyak 50 gram, 100 gram, dan 200 gram lalu sarang semut diekstraksi dalam 2 liter aquadest. Aquadest sebanyak 2 liter dididihkan, setelah mendidih api dikecilkan dan dimasukkan sampel, sampel dipanaskan dengan api kecil sambil diaduk sekali-sekali. Panaskan selama 15 menit terhitung mulai saat suhu telah mencapai 90°C setelah 15 menit Larutan dibiarkan mencapai suhu kamar, lalu disaring.

Selanjutnya dilakukan pengujian efek sedatif pada hewan uji mencit jantan.

Menimbang bobot masing-masing hewan uji, hewan uji dibagi dalam 5 kelompok, yaitu 1 kelompok kontrol positif (diazepam), 1 kelompok kontrol negatif (CMC Na 1%), dan 3 kelompok perlakuan yakni infus umbi sarang semut dengan konsentrasi 50 gram dalam 2 liter aquadesr (K 1); 100 gram dalam 2 liter aquadest (K 2); dan 200 gram dalam 2 liter aquadest (K3). Selanjutnya hewan uji diletakkan pada alat uji sedasi yaitu rotarod. Mencatat waktu mencit mampu bertahan pada rotarod, efek sedasi ditandai dengan mencit tidak mampu lagi mempertahankan dirinya pada alat uji rotarod yang berputar dengan putaran 5 rpm (Malole et al, 1989).

#### **Analisis data**

1. Mencit diadaptasikan di laboratorium dengan cara dikandangan, diberi pakan standar dan minum selama 7 hari.
2. Secara random binatang percobaan dibagi 5 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 3 mencit (kelompok kontrol positif, kontrol negatif dan 3 kelompok perlakuan dengan dosis bertingkat).
3. Bahan coba diberikan peroral dengan sonde lambung (digunakan *Carboksi Methyl Cellulosa* dalam aquadest sebagai pelarut ekstrak).
4. Setelah mencapai waktu TPE (*Time Peak Efek*), mencit diputar pada rotarod dengan kecepatan perputaran 30 rpm. Dimana TPE adalah waktu maksimum aktivitas bahan uji.

5. Catat waktu yang diperlukan mencit mempertahankan posisi pada rotarod.
6. Mencit normal mempertahankan posisi pada rotarod dalam waktu yang lama.
7. Adanya gangguan neurologi minimum (misalnya ataksia, sedasi dan hipereksitabilitas) ditunjukkan oleh ketidakmampuan mencit mempertahankan posisinya dan jatuh lebih cepat. Tiap eksperimen diulang dengan replika 3 kali.
8. Data yang diperoleh dianalisis dengan SPSS 22.0 *for Windows*. Dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel sedikit. Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan *Levene test*. Karena didapatkan distribusi data normal, tetapi varian data tidak normal, maka dilakukan uji statistik non parametrik *Kruskal-Wallis*, lalu dilanjutkan dengan analisis post hoc menggunakan *Mann Whitney test*

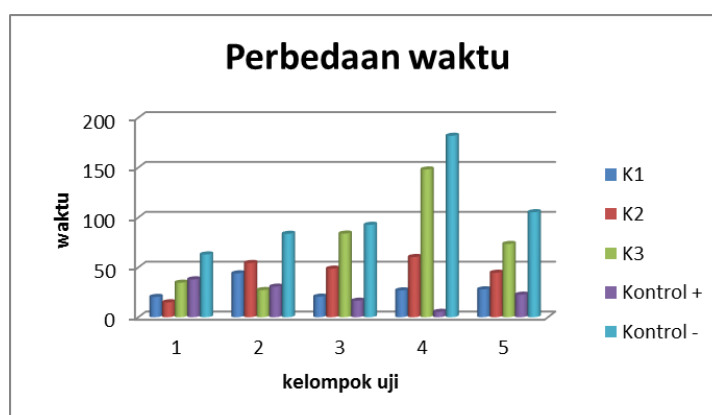
#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan efek sedasi pada mencit yang dihitung dari lama waktu bertahan di rotarod dianalisa dengan menggunakan SPSS. Dari penelitian didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 1.** Untuk kelompok uji pada pemberian kontrol positif, negatif, 50 g/2L, 100 g/2L, 200 g/2L

Kelompok	Pengujian	Lama mencit bertahan pada rotarod (detik)			
		0,5 jam	1 jam	1,5 jam	2 jam
Kontrol (+)	1	40.07	29.33	17.1	4.04
	2	40	37	18	8.86
	3	33.67	25.37	14.27	3.14
	Rata-rata	37.91	30.57	16.46	5.347
Kontrol (-)	1	54.69	82.1	90.21	205.31
	2	32.15	48.02	62.44	120.19
	3	101.74	120.59	125.16	220.00
	Rata-rata	62.86	83.57	92.60	181.86
50 g/2 L	1	11.55	45.71	28.27	20.01
	2	14.16	30.22	7	5.17
	3	35.26	55.82	26.38	55.41
	Rata-rata	20.32	43.92	20.55	26.86
100 g/2 L	1	3	3.23	3.77	3.99
	2	6.7	147.04	130.64	156.14
	3	34.98	12.69	11.47	20.77
	Rata-rata	14.89	54.32	48.63	60.3
200 g/2 L	1	25.42	12.84	5.69	3.63
	2	4.09	60.37	220.47	220.43
	3	74.19	8.26	25.23	220.12
	Rata-rata	34.57	27.16	83.80	148.06

Perbedaan waktu dapat dilihat pada histogram berikut.



**Keterangan**

- K1 : kelompok infusa sarang semut dengan konsentrasi 50 gram
- K2 : kelompok infusa sarang semut dengan konsentrasi 100 gram
- K3 : kelompok infusa sarang semut dengan konsentrasi 200 gram
- K+ : kelompok dengan pemberian kontrol positif
- K- : kelompok dengan pemberian kontrol negatif

**Tabel 2.** Uji normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu	.225	60	.000	.762	60	.000

a. Lilliefors Significance Correction

**Tabel 3.** Uji kruskall walis

Ranks			
	Kelompok	N	Mean Rank
Waktu	Kontrol +	12	23.83
	Kontrol -	12	47.33
	Kelompok 50 g/2 L	12	27.17
	Kelompok 100 g/2 L	12	23.17
	Kelompok 200 g/2 L	12	31.00
	Total	60	

### **Pembahasan**

Sarang semut merupakan tumbuhan yang berasal dari Papua, Kandungan kimia dari sarang semut antara lain flavonoid, tanin, polifenol, tokoferol, mineral - mineral lainnya seperti kalsium, besi, fosfor, natrium, kalium, seng, magnesium (Muhammad., A, 2011). Senyawa yang diduga berkhasiat sebagai sedatif adalah flavonoid.

Infus/rebusan obat adalah sediaan air yang dibuat dengan menyari simplisia nabati dengan air suhu 90°-95<sup>0</sup>C selama 15 menit (Depkes RI, 1979), yang mana ekstraksinya dilakukan secara infusa atau penyarian yaitu peristiwa memindahkan zat aktif yang semula di dalam sel ditarik

oleh cairan penyari sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari (Harborne., J.B, 1987).

Sedasi adalah obat-obat yang bekerja sebagai depresan terhadap sistem saraf pusat dengan jalan mengurangi secara ringan kepekaan korteks atau sistem saraf pusat sehingga aktivitas fisiologis menjadi ringan dan memberikan efek menenangkan pada pemakai, tetapi belum sampai kategori tidur. Onset adalah Waktu dari saat obat diberikan hingga obat terasa kerjanya, sedangkan Durasi adalah lama obat menghasilkan suatu efek terapi. Sedatif dan hipnotik adalah senyawa yang dapat menekan sistem saraf pusat sehingga menimbulkan efek

sedasi lemah sampai tidur pulas. Sedatif adalah senyawa yang menimbulkan sedasi, yaitu suatu keadaan terjadinya penurunan kepekaan terhadap rangsangan dari luar karena ada penekanan sistem saraf pusat yang ringan. Sedatif mengadakan potensial dengan obat analgesik dan obat penekan sistem saraf pusat yang lain. Barbiturat dan benzodiazepin adalah subgrup sedatif-hipnotik yang terpenting (Katzung, 1996).

Pada penelitian ini dilakukan uji efek sedasi pada mencit dengan menggunakan alat uji sedasi yaitu rotarod, dimana efek sedasi ditunjukkan pada seberapa lama mencit mampu bertahan pada alat rotarod, semakin lama mencit bertahan pada rotarod maka efek sedasi belum muncul atau dirasakan oleh mencit tersebut begitupun sebaliknya. Kemudian pada penelitian ini digunakan control positif yaitu diazepam dimana efek dari diazepam yaitu dapat memberikan efek sedatif dan hipnotik, adapun mekanisme kerja dari diazepam yaitu diazepam sebagai derivat dari benzodiazepine bekerja secara selektif pada reseptor asam gama - aminobutirat A (GABAA) yang memerantarai penghambatan transmisi sinaptik yang cepat melalui susunan saraf pusat (SSP), diazepam secara spesifik terikat pada tempat ikatan alosterik dan meningkatkan afinitas GABA pada reseptornya sehingga

terjadi peningkatan frekuensi pembukaan kanal klorida.

Adapun berat mencit yang digunakan yaitu untuk kelompok uji untuk kontrol positif yaitu mencit dengan bobot 22,1 gram, 27,1 gram dan 30 gram, untuk kelompok uji control negatif yaitu mencit dengan bobot 20,3 gram, 26,1 gram, dan 23,8 gram, untuk kelompok uji dengan sampel uji 50 gram/2 liter aquadest yaitu dengan bobot 22,9 gram, 22,1 gram, 22 gram, untuk kelompok uji dengan sampel uji 100 gram/2 liter aquadest yaitu dengan bobot mencit 25,1 gram, 29,9 gram, 33 gram, untuk kelompok uji dengan sampel uji 200 gram/2 liter aquadest yaitu dengan bobot mencit 22,3 gram, 21,1 gram, 25,7 gram. Kemudian control positif yang digunakan pada penelitian ini yaitu (diazepam 5 mg/kgBB), kontrol negatif (larutan Carboxy Methyl Cellulose dalam aquadest) dan infusa sarang semut dengan 3 konsentrasi yaitu 50 gram dalam 2 liter aquadest, 100 gram dalam 2 liter aquadest, dan 200 gram dalam 2 liter aquadest.

Berdasarkan hasil penelitian untuk kelompok konsentrasi 50 gram dalam 2 liter aquadest, rerata waktu mencit bertahan di rotarod pada 0,5 jam pertama yaitu 20.32 detik, setelah 1 jam pemberian infusa rerata waktu mencit bertahan pada rotarod yaitu 43.92 detik, setelah 1,5 jam pemberian infusa sarang semut rerata waktu mencit bertahan pada rotarod yaitu 20.55 detik, setelah 2 jam pemberian

infusa sarang semut rerata mencit bertahan pada rotarod yaitu 26.86 detik, selanjutnya untuk kelompok 100 gram dalam 2 liter aquadest, rerata waktu mencit bertahan di rotarod pada 0,5 jam pertama yaitu 14.89 detik, setelah 1 jam pemberian infusa rerata waktu mencit bertahan pada rotarod yaitu 54.32 detik, setelah 1,5 jam pemberian infusa sarang semut rerata waktu mencit bertahan pada 37 rotarod yaitu 48.63 detik, setelah 2 jam pemberian infusa sarang semut rerata mencit bertahan pada rotarod yaitu 60.3 detik, selanjutnya untuk kelompok konsentrasi 200 gram dalam 2 liter aquadest, rerata waktu mencit bertahan di rotarod pada 0,5 jam pertama yaitu 34.57 detik, setelah 1 jam pemberian infusa rerata waktu mencit bertahan pada rotarod yaitu 27.16 detik, setelah 1,5 jam pemberian infusa sarang semut rerata waktu mencit bertahan pada rotarod yaitu 83.80 detik, setelah 2 jam pemberian infusa sarang semut rerata mencit bertahan pada rotarod yaitu 148.06 detik, selanjutnya untuk kelompok control positif, rerata waktu mencit bertahan di rotarod pada 0,5 jam pertama yaitu 37.91 detik, setelah 1 jam pemberian infusa rerata waktu mencit bertahan pada rotarod yaitu 30.566667 detik, setelah 1,5 jam pemberian infusa sarang semut rerata waktu mencit bertahan pada rotarod yaitu 16.456667 detik, setelah 2 jam pemberian infusa sarang semut rerata mencit bertahan pada rotarod yaitu 5.347 detik,

selanjutnya untuk kelompok kontrol negatif, rerata waktu mencit bertahan di rotarod pada 0,5 jam pertama yaitu 62.86 detik, setelah 1 jam pemberian infusa rerata waktu mencit bertahan pada rotarod yaitu 83.57 detik, setelah 1,5 jam pemberian infusa sarang semut rerata waktu mencit bertahan pada rotarod yaitu 92.60 detik, setelah 2 jam pemberian infusa sarang semut rerata mencit bertahan pada rotarod yaitu 181.86 detik, sebagaimana berdasarkan hasil rata – rata diatas dapat disimpulkan bahwa yang paling lama adalah pada kelompok kontrol negatif, kemudian diikuti kelompok perlakuan 3, kelompok perlakuan 1, kelompok perlakuan positif lalu yang paling cepat terjatuh dari rotarod adalah kelompok

Pada penelitian ini hasil pengolahan data didapatkan perbedaan bermakna waktu mencit bertahan di rotarod pada kelompok kontrol negatif (larutan CMC dalam aquadest) terhadap kelompok perlakuan yang diberi infusa sarang semut yaitu kelompok perlakuan 1 (50 gram dalam 2 liter aquadest) dan kelompok perlakuan 2 (100 gram dalam 2 liter aquadest). Pada kelompok perlakuan 1, perlakuan 2 dan perlakuan 3 tidak menunjukkan perbedaan bermakna terhadap kelompok kontrol positif (diazepam).

Dari uji statistik didapatkan perbedaan yang tidak bermakna antara kelompok perlakuan 1 (infusa sarang



semut dosis 50 gram dalam 2 liter), kelompok perlakuan 2 (infusa sarang semut 100 gram dalam 2 liter aquadest) dan kelompok perlakuan 3 (infusa sarang semut 200 gram dalam 2 liter aquadest).

Pada penelitian ini dosis efektif yang diperoleh yaitu pada pemberian infusa sarang semut dengan konsentrasi 100 gram/2 liter, berdasarkan hasil data statistika, dapat dilihat dari mencit lebih cepat terjatuh (dilihat dari nilai mean) dari alat uji sedasi yaitu rotarod dibanding dengan dosis lain yang diberikan, selain itu data yang diberikan juga menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100 gram/2 liter tidak memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol positif.

## KESIMPULAN

1. Sarang semut (*Myrmecodia pendens*) yang diperoleh dari infus memiliki efek sedasi pada mencit (*Mus musculus*).
2. Infus sarang semut (*Myrmecodia pendens*) telah efektif dalam menimbulkan sedasi pada mencit dengan konsentrasi 100 gram.

## KEPUSTAKAAN

Anggara R., *Pengaruh Ekstrak Kangkung Darat (Ipomea reptans Poir.) Terhadap Efek Sedasi Pada Mencit Balb/C.*, 2009

Depkes RI., *Farmakope Indonesia Edisi III*, Departemen Kesehatan RI. 1979

Depkes RI., *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan

Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan RI, 2000.

Florentinus, J., *Sarang Semut Berantas Penyakit Maut*. Yogyakarta. Gapura Publishing. Halaman 24-25. 2013.

Gunawan SG, Setiabudy R, Nafrialdi, ElysaBeth, editor., *Farmakologi dan terapi*. Edisi 5. Gaya Baru: Jakarta, 2007.

Harborne, J.B., *Metode Fitokimia: Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, ITB, Bandung, 1987.

Katzung, G.B., *Farmakologi Dasar Dan Klinik*. Penterjemah: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta: Penerbit Salemba Medika. hal. 457-458, 2002.

Muhammad, A., *Sarang semut dan buah merah pembasmi ragam penyakit ganas*, Yogyakarta : Laksana, 2011.

Malole, Sri Utami Pramono, C., *Penggunaan Hewan-hewan Percobaan di Laboratorium*. Jawa Barat: Institut Pertanian Bogor., 1989.

Santoso, S. O., dan Wiria, M., S. S., Psikotropik, dalam Ganiswara, S. G., (Eds), *Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV, 148-150, Bagian Farmakologi Universitas Indonesia, Jakarta, 1993.

Subroto, M.A. dan H. Saputro., *Gempur Penyakit dengan Sarang Semut*. Penebar Swadaya, Jakarta 2006.

Subroto, A.; & Saputro, H., *Gempur Penyakit Dengan Sarang Semut*. Jakarta: Penebar swadaya; p. 17-26, 2008.