

ANALISIS FITOKIMIA TUMBUHAN OBAT DI KABUPATEN MINAHASA UTARA

Meiske Sangi¹, Max R. J. Runtuwene¹, Herny E. I. Simbala² dan Veronica M. A. Makang¹

¹Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNSRAT Manado, ²Jurusan Biologi Fakultas MIPA UNSRAT Manado

ABSTRACT

Sangi, M., M. R. J. Runtuwene., H. E. I. Simbala dan V. M. A. Makang. 2008. Phytochemical analysis of medicine plant in north minahasa region.

A research has been done to analyze the phytochemical of medicine plant used by North Minahasa society. The research done qualitatively to know the present of alkaloid component, flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, and tannin. Analyzes of alkaloid component using Mayer, Dragendorff and Wagner reagents showed presipitate when react with alkaloid. Mayer reagent showed white presipitate, Dragendorff reagent showed red-orange presipitate and Wagner reagen showed brown presipitate. In flavonoid analysis, positive result indicated with red solution. Saponin analysis indicated with a stable foam. Tannins analysis indicated with green and blue-black solution and triterpenoid analysis indicated with red-orange or purple solution. Although the steroida analysis indicated with blue solution. The result show that 46 samples from 46 spesies of medicine plant that had been analyzed are 97,83% positive containing alkaloid component; 13,04% containing triterpenoid; 28,26% containing steroid; 47,83% containing flavonoid; 63,04% containing saponin and 63,44% containing tannin.

Key words: Phytochemical, medicine plant, North Minahasa

PENDAHULUAN

Pola kehidupan masyarakat dunia saat ini cenderung kembali ke alam termasuk di bidang obat-obatan. Orang kini cenderung beralih ke tumbuhan obat karena tumbuhan obat memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak ada efek samping bila digunakan secara benar, efektif untuk penyakit yang sulit disembuhkan dengan obat kimia, harganya murah, dan penggunaannya tidak perlu bantuan tenaga medis (Karyasari, 2002). Bangsa Indonesia telah lama mengenal tumbuhan obat. Begitu banyak tumbuhan obat yang tersedia di Indonesia termasuk di Sulawesi Utara. Tumbuhan obat umumnya merupakan tumbuhan hutan yang sejak jaman nenek moyang telah menjadi tumbuhan pekarangan dan secara turun-temurun digunakan sebagai rumbuhan obat. Mereka menggunakan tumbuhan obat tersebut tanpa mengetahui senyawa kimia aktif di dalamnya tetapi mereka mengetahui khasiatnya, oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui senyawa kimia tumbuhan obat agar kita dapat mengetahui senyawa aktif yang berperan dalam penyembuhan suatu penyakit. Berdasarkan hal tersebut maka

telah dilakukan analisis fitokimia tumbuhan obat di Sulawesi Utara, khususnya di Kabupaten Minahasa Utara mencakup kecamatan Airmadidi, Kecamatan Kauditan dan Kecamatan Kema. Penentuan kandungan kimia dilakukan melalui analisis fitokimia secara kualitatif. Analisis fitokimia secara kualitatif ini merupakan suatu metode analisis awal untuk meneliti kandungan senyawa-senyawa kimia yang ada pada tumbuhan obat yang diharapkan hasilnya dapat memberikan informasi dalam mencari senyawa dengan efek farmakologi tertentu dan dapat memacu penemuan obat baru. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui senyawa kimia tumbuhan obat yang digunakan oleh masyarakat di Kabupaten Minahasa Utara melalui analisis fitokimia secara kualitatif.

BAHAN DAN METODE

Analisis alkaloid dilakukan dengan menggunakan metode Douglas et al. yang telah dimodifikasi oleh T.E.H. Aplin *et al.* dan H.J. Cai *et al.*. Analisis triterpenoid dan steroid menggunakan metode L.H. Briggs. Analisis flavonoid menggunakan metode H.

J. Cai. Analisis saponin menggunakan metode J.J.H. Simes *et al.* (Kusuma, 1988). Sedangkan analisis tanin dilakukan dengan menggunakan Miranda S.R (Miranda, 1986). Penelitian dilakukan dengan dua kali pengulangan.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan Kimia dalam Percobaan ini bahan-bahan yang akan digunakan adalah HgCl_2 padatan, KI padatan, bismut sub nitrat, asam asetat glasial, I_2 padatan, kloroform, NH_3 , H_2SO_4 pekat, anhidrida asam asetat, etanol, HCl pekat, bubuk magnesium dan FeCl_3 diperoleh dari MERCK (Darmstadt, Germany). Bahan-bahan tumbuhan segar : Daun benalu langsa, daun sirih, daun kumis kucing, daun belimbing botol, daun popare, daun pacar air, daun mayana, daun jambu biji, daun alpokat, daun gedi, daun balace, daun turi, daun leilem, daun pangi, daun koruntungan, batang tali pahit, kulit batang kamboja, kulit batang durian, kulit batang jambolang, kulit buah lemon suanggi, daun pier maramis, daun kecabeling, daun gandarusa, daun delima, daun tapak dara, daun tomat, daun kaki kuda, daun rumput macan, daun metetekel, daun sesewanua merah, akar sereh, akar kucai, akar rumput sosapu, akar ginseng, akar putri malu, akar bayam duri, pelepah silar, bunga rebeka, buah sirsak, buah mengkudu, rimpang kuning/kunyit, rimpang lengkuas, rimpang temulawak, rimpang jahe dan rimpang kencur. Bahan tumbuhan kering : Daun pisang goroho. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, labu takar, gelas kimia, gelas arloji, batang pengaduk, corong, pipet tetes, pipet ukur, labu erlenmeyer, botol berwarna coklat, kertas saring, lumpang, penjepit tabung dan kantong plastik.

Metode

Pembuatan pereaksi-pereaksi

Pereaksi Mayer : 1,36g HgCl_2 dilarutkan dalam 60 ml air suling. Pada bagian lain dilarutkan pula 5 g KI dalam 10 ml air suling. Kedua larutan ini kemudian dicampurkan dan diencerkan dengan air suling sampai 100 ml. Pereaksi ini disimpan dalam botol yang berwarna coklat, agar tidak rusak karena cahaya.

Pereaksi Dragendorff : sebanyak 8 g KI dilarutkan dalam 20 ml air suling, sedangkan pada bagian lain 0,85 g bismut sub nitrat dilarutkan dalam 10 ml asam asetat glasial dan 40 ml air suling. Kedua larutan dicampurkan. Larutan ini disimpan dalam botol berwarna coklat. Dalam penggunaannya satu larutan ini diencerkan dengan 2/3 bagian larutan 20 ml asam asetat glasial dalam 100 ml air suling.

Pereaksi Wagner : sebanyak 1,27 g iodium dan 2 g KI dilarutkan dalam 5 ml air suling. Kemudian larutan ini diencerkan menjadi 100 ml dengan air suling. Endapan yang terbentuk disaring dan disimpan dalam botol yang berwarna coklat.

Analisis Fitokimia

Analisis senyawa alkaloid :

Sebanyak 4 g sampel tumbuhan yang telah dihaluskan ditambahkan kloroform secukupnya lalu dihaluskan lagi. Kemudian ditambah 10 ml amoniak dan 10 ml kloroform. Larutan disaring ke dalam tabung reaksi, dan filtrat ditambahkan asam sulfat 2N sebanyak 10 tetes. Filtrat dikocok dengan teratur kemudian dibiarkan beberapa lama sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan atas dipindahkan ke dalam tiga tabung reaksi masing-masing 2,5 ml. Ketiga larutan ini dianalisis dengan pereaksi Mayer, Dragendorff dan Wagner. Terbentuknya endapan menunjukkan bahwa contoh tersebut mengandung alkaloid. Reaksi dengan pereaksi Mayer akan terbentuk endapan putih, dengan pereaksi Dragendorff terbentuk endapan merah jingga dan dengan pereaksi wagner terbentuk endapan coklat.

Analisis senyawa triterpenoid dan steroid :

Sebanyak 50-100 mg sampel tumbuhan yang telah dihaluskan, ditempatkan pada plat tetes dan ditambahkan asam asetat anhidrat sampai sampel terendam semuanya, dibiarkan selama kira-kira 15 menit, enam tetes larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah 2-3 tetes asam sulfat pekat. Adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah jingga atau ungu, sedangkan adanya steroid ditunjukkan dengan adanya warna biru.

Analisis senyawa flavanoida :

Sebanyak 200 mg sampel tumbuhan yang telah diekstrak dengan 5 ml etanol dan dipanaskan selama lima menit di dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambah beberapa tetes HCl pekat. Kemudian ditambahkan 0,2 g bubuk Mg. Hasil positif ditunjukkan dengan timbulnya warna merah tua (magenta) dalam waktu 3 menit.

Analisis senyawa saponin :

Sebanyak 2 g sampel tumbuhan yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah air suling sehingga seluruh cuplikan terendam, dididihkan selama 2-3 menit, dan selanjutnya didinginkan, kemudian dikocok kuat-kuat. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil.

Analisis senyawa tanin :

Sebanyak 20 mg sampel tumbuhan yang telah dihaluskan, ditambah etanol sampai sampel terendam semuanya. Kemudian sebanyak 1 ml larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl₃ 1%.

Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis fitokimia tumbuhan obat di Kabupaten Minahasa Utara. Dari survei yang dilakukan terhadap tumbuhan obat yang digunakan oleh masyarakat di Kabupaten Minahasa Utara, lebih khususnya di Kecamatan Airmadidi, Kauditan, dan Kema, maka diperoleh 46 spesies tumbuhan obat. Tidak semua bagian dari tumbuhan tersebut dianalisis, hanya bagian-bagian tertentu saja yang bagi masyarakat setempat dijadikan sebagai ramuan obat. Dari bagian-bagian tumbuhan tersebut ada yang digunakan sebagai obat dalam maupun obat luar. Ada yang digunakan dalam keadaan segar namun ada juga yang kering. Sampel-sampel tersebut kemudian dianalisis keberadaan senyawa kimianya meliputi alkaloid, triterpenoid, steroid, flavonoid, saponin, dan tanin. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara

No	Penyakit	Tumbuhan Obat		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		Nama Daerah	Nama Latin						
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	TBC	Leilem ^a (daun)	<i>Clerodendron buchananii</i> (Roxb). Walp	+	-	+	-	-	-
		Silar ^b (pelepah)	<i>Arenga Sp</i>	+	-	-	-	-	-
2	Lever	Lemon suanggi (kulit)	<i>Citrus medica</i>	+	-	-	-	+	-
		Mengkudu (buah)	<i>Morinda citrifolia L</i>	+	-	-	+	-	-
3	Darah tinggi	Alpoket ^a (daun)	<i>Persea gratissima</i> Gaertn	+	-	-	+	+	+
		Benalu langsa ^b (daun)	<i>Loranthus Sp</i>	+	-	-	-	-	+
		Gedi ^c (daun)	<i>Abelmoschus moschatus</i>	+	-	+	-	+	-
		Pisang goroho ^d (daun)	<i>Musa Sp</i>	+	-	+	+	-	+
		Sirsak ^e (buah)	<i>Annona squamosa L</i>	+	-	-	-	-	+
4	Ginjal	Belimbing botol ^a (daun)	<i>Averhoa bilimbi L</i>	+	-	-	+	+	+

		Gandarusa ^b (daun)	<i>Justisia gendarussa Burm.f</i>	+	-	-	-	+	+
		Kuca ^c (akar)	<i>Allium odorum</i>	+	-	+	-	-	+
		Tapak dara ^d (daun)	<i>Chararantus roseus L</i>	+	-	-	+	+	+
5	Diabetes	Jahe ^a (rimpang)	<i>Zingiber officinale Rosc</i>	+	+	-	+	-	-
		Jambolang ^b (kulit batang)	<i>Eugenia cumini Merr</i>	+	-	-	+	+	+
6	Malaria	Kamboja ^a (kulit batang)	<i>Plumiera acuminata Ait</i>	+	-	+	-	-	+
		Kumis kucing ^b (daun)	<i>Orthosiphon spicatus B.B.S</i>	+	-	+	-	+	+
		Tali pahit ^c (batang)	<i>Tinospora tuberculata Blume</i>	+	-	-	+	+	+
7	Asam urat	Rumput sosapu (akar)	<i>Coechorus acutangulus Lamk</i>	+	+	-	-	-	+
8	Varises	Putrid malu (akar)	<i>Mimosa pudica L</i>	+	-	-	-	-	+
9	Penawar racun	Pier maramis (daun)		+	-	-	-	+	+
10	Demam	Balacae ^a (daun)	<i>Jatropha curcas L</i>	+	-	+	-	+	+
		Lengkuas ^b (rimpang)	<i>Zingiber purpureum Roxb</i>	+	+	-	+	+	-
		Sesewanua merah ^c (daun)	<i>Clerodendum japonicum</i>	+	-	-	+	-	-
11	Batuk	Kencur ^a (rimpang)	<i>Kaempferia galangal L</i>	+	-	-	+	+	-
		Kunyit ^b (rimpang)	<i>Curcuma domestica Val</i>	+	+	-	+	+	+
		Mayana ^c (daun)	<i>Coleus scutellarioides</i>	+	-	+	+	+	+
		Rebeka ^d (daun)	<i>Calotropis gigantean</i>	+	-	+	-	+	+
		Temulawak ^c (rimpang)	<i>Curcuma xanthorrhiza</i>	-	-	-	-	+	-
		= 4 ^a , 5 ^a							
12	Sakit perut	Bayam duri (akar)	<i>Amaranthus spinosus L</i>	+	-	-	-	-	+
		Jambu biji (daun)	<i>Psidium guajava L</i>	+	+	-	+	+	+
		Sereh (pangkal akar)	<i>Andropogon nardus L</i>	+	-	-	+	+	-
		= 3 ^b							
13	Campak	= 11 ^d							
14	KB	= 3 ^b							
15	Muntah ular	Delima (daun)	<i>Punica</i>	+	-	+	-	+	+

			<i>granatum L</i>						
		Tomat (daun)	<i>Lycopersicum esculentum Mill</i>	+	-	-	+	+	-
16	Stamina	Durian ^a (kulit batang)	<i>Durio ziberthinus</i>	+	-	+	-	-	+
		Turi ^b (daun)	<i>Sesbania grandiflora Pers</i>	+	-	-	+	+	+
		Ginseng ^c (akar)	<i>Abelmoschus esculentus</i>	+	-	-	-	+	-
17	Luka	Koruntungan (daun)	<i>Solanum Sp</i>	+	-	-	-	+	-
		Pacar air (daun)	<i>Impatiens balsamina L</i>	+	+	-	-	+	+
		Rumput macan (daun) = 1 ^b , 4 ^b	<i>Lantana camara L</i>	+	-	-	+	+	+
18	Masuk angin	= 5 ^a							
19	Sakit pinggang	Kaki kuda (daun) = 6 ^b	<i>Centella asiatica L</i>	+	-	+	-	+	-
20	Sakit punggung	Kecabeling (daun)	<i>Hemigraphis colorata</i>	+	-	-	-	-	+
21	Gatal-gatal	Metetekel (daun)	<i>Cassia alata</i>	+	-	-	+	-	-
22	Cacingan	Pangi (daun)	<i>Pangium edule Reinw</i>	+	-	-	+	+	-
		Popare (daun)	<i>Momordica charantia L</i>	+	-	-	+	+	+
23	Keputihan	Sirih (daun)	<i>Piper betle</i>	+	-	+	+	-	+
24	Bau mulut	= 23							
25	Bengkak	= 16 ^b							
26	Mata tinggi	= 10 ^a							

Analisis Senyawa Alkaloid

Telah dilakukan analisis terhadap senyawa alkaloid pada 46 sampel dan diperoleh 45 sampel (97,83%) positif mengandung alkaloid. Prinsip dari metode analisis ini adalah reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya penggantian ligan. Atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat mengganti ion iodo dalam pereaksi-pereaksi. Pereaksi Dragendorff mengandung bismut nitrat dan kalium iodida dalam larutan asam asetat glasial [kalium tetraiodobismutat (III)]. Pereaksi Wagner mengandung iodo dan kalium iodida. Sedangkan pereaksi Mayer mengandung kalium iodida dan merkuri klorida [kalium tetraiodomerkurat (II)]. Namun menurut Sastroamidjojo (1996), metode

ini memiliki kelemahan yaitu pereaksi-pereaksi tersebut tidak saja dapat mengendapkan alkaloid tetapi juga dapat mengendapkan beberapa jenis senyawa antara lain, protein, kumarin, α -piron, hidroksi flavon, dan tanin. Reaksi tersebut dikenal dengan istilah "falsepositive".

Alkaloid memiliki efek dalam bidang kesehatan berupa antihipertensi dan antidiabetes melitus. Dalam penelitian ini tumbuhan yang digunakan untuk mengobati penyakit darah tinggi (hipertensi) adalah alpokat (*Persea gratissima* Gaertn), benalu langsa (*Loranthus Sp*), gedi (*Abelmoschus moschatus*), pisang goroho (*Musa Sp*), dan sirsak (*Annona squamosa* L) Sedangkan tumbuhan yang digunakan untuk mengobati

diabetes melitus adalah jahe (*Zingiber officinale* Rosc) dan jambolang (*Eugenia cumini* Merr). Semua tumbuhan tersebut diatas positif terhadap alkaloid, maka dapat diperkirakan senyawa yang dapat mengobati penyakit darah tinggi ada pada alpokat, benalu langsa, gedi, pisang goroho dan sirsak. Sedangkan senyawa yang aktif terhadap diabetes melitus ada pada jahe dan jambolang. Namun untuk hal tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Analisis Senyawa Triterpenoid dan Steroid

Pada analisis ini diperoleh 13 sampel (28,26%) mengandung steroid, dan 6 sampel (13,04%) mengandung triterpenoid. Analisis ini didasarkan pada kemampuan senyawa triterpenoid dan steroid membentuk warna oleh H₂SO₄ pekat dalam pelarut anhidrida asam asetat. Hasil positif diberikan pada sampel yang membentuk warna merah jingga untuk analisis triterpenoid dan biru untuk analisis steroid.

Walaupun begitu hasil positif dapat berbeda bila pelarut atau prosedur yang digunakan juga berbeda. Menurut Lombok (1996) mayana (*Coleus scutellarioides*) positif mengandung triterpenoid dengan menggunakan pelarut eter sedangkan dalam penelitian ini didapati bahwa mayana tidak mengandung triterpenoid dalam anhidrida asam asetat. Daun kaki kuda (*Centella asiatica* L) mengandung steroid sesuai dengan kajian Lembaga Biologi Nasional-LIPI (1980). Triterpenoid memiliki efek pengobatan terhadap malaria. Tumbuhan yang digunakan untuk mengobati penyakit ini adalah kamboja (*Plumiera acuminata* Ait), kumis kucing (*Orthosiphon spicatus* B.B.S), dan tali pahit (*Tinospora tuberculata* Blume). Namun ketiga tumbuhan tersebut negatif terhadap triterpenoid, maka diperkirakan senyawa yang aktif mengobati malaria juga terdapat pada golongan senyawa lain.

Analisis Senyawa Flavonoid

Dari analisis ini diperoleh 22 sampel (47,83%) mengandung flavonoid. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol. Pemanasan dilakukan karena sebagian besar golongan flavonoid dapat larut dalam air panas. Menurut Robinson (1995), warna merah yang dihasilkan menandakan adanya flavonoid akibat dari reduksi oleh asam klorida pekat dan magnesium.

Flavonoid memiliki efek antihipertensi. Dalam penelitian ini tumbuhan yang digunakan sebagai obat darah tinggi adalah daun alpokat (*Persea gratissima* Gaertn), benalu langsa (*Loranthus Sp*), daun gedi (*Abelmoschus moschatus*), daun pasang goroho (*Musa Sp*) dan buah sirsak (*Annona squamosa* L). Dari kelima tumbuhan tersebut hanya alpokat dan pisang goroho saja yang mengandung flavonoid. Namun ini tidak berarti bahwa ketiga tumbuhan lainnya tidak berkhasiat obat, karena bisa saja timbul kemungkinan adanya senyawa anti hipertensi yang termasuk dalam golongan alkaloid, saponin, tannin dan steroid yang dimiliki oleh tumbuhan-tumbuhan tersebut. Flavonoid juga memiliki efek mencegah pendarahan kulit dan tumbuhan yang digunakan untuk mengobati ini adalah daun koruntungan (*Solanum Sp*), daun pacar air (*Impatiens balsamina* L) dan daun rumput macan (*Lantana camara* L). Namun hanya rumput macan yang positif terhadap flavonoid. Maka dapat diperkirakan senyawa antipendarahan tidak hanya terdapat pada golongan flavonoid.

Analisis Senyawa Saponin

Dari analisis ini diperoleh 29 sampel (63,04%) mengandung saponin. Saponin memiliki glikosil yang berfungsi sebagai gugus polar dan gugus steroid dan triterpenoid sebagai gugus nonpolar. Senyawa yang memiliki gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air saponin dapat membentuk misel. Pada struktur misel gugus polar menghadap ke luar sedangkan gugus nonpolarnya menghadap ke dalam. Keadaan inilah yang tampak seperti busa, karena itu dalam analisis ini dilihat kemampuan sampel dalam membentuk busa.

Menurut Arcuri (2004), saponin dapat mengurangi resiko aterosklerosis karena kemampuannya dalam mengikat kolesterol. Dalam penelitian ini tumbuhan yang positif mengandung saponin antara lain daun koruntungan (*Solanum Sp*), daun pacar air (*Impatiens balsamina* L) dan daun rumput macan (*Lantana camara* L).

Ketiga tumbuhan tersebut digunakan untuk mengobati luka luar. Menurut

Robinson (1995), senyawa yang berkhasiat menghentikan darah pada kulit adalah flavonoid dan dari ketiga tumbuhan tersebut hanya daun rumput macan yang mengandung positif flavonoid. Maka dapat diperkirakan senyawa anti pendarahan juga dapat terdapat dalam golongan saponin.

Analisis Senyawa Tanin

Dari analisis yang telah dilakukan, diperoleh 29 sampel (63,04%) mengandung tannin. Tannin dibagi menjadi dua golongan dan masing-masing golongan memberikan reaksi warna yang berbeda terhadap FeCl_3 1 %. Golongan tannin hidrolisis akan menghasilkan warna biru kehitaman dan tannin kondensasi akan menghasilkan warna hijau kehitaman. Pada saat penambahannya diperkirakan FeCl_3 bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tannin. Hasil reaksi itulah yang akhirnya menimbulkan warna. Perekasi FeCl_3 ; digunakan secara luas untuk mengidentifikasi senyawa fenol termasuk tannin. Oleh sebab itu dapat terjadi kemungkinan bahwa hasil positif juga dapat diberikan oleh senyawa fenolik lain dalam sampel.

Dari 60,87% sampel yang mengandung tannin ternyata hanya satu sampel yang mengindikasikan adanya tanin hidrolisis yaitu daun delima (*Punica granatum*, L). Kulit batang jambolang (*Eugenia cumini*, Merr) mengandung tannin sesuai dengan kajian Lembaga Biologi Nasional-LIPI (1980). Kulit batang jambolang digunakan untuk mengobati diabetes. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa antidiabetes juga terdapat pada golongan senyawa tannin.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis fitokimia terhadap 46 sampel tumbuhan obat yang telah dilakukan menunjukkan bahwa 45 sampel (97,83%) positif mengandung alkaloid; 6 sampel (13,04%) mengandung triterpenoid; 13 sampel (28,26%) mengandung steroid; 22 sampel (47,83%) mengandung flavonoid; 29 sampel (63,04%) mengandung saponin, dan 29 sampel (63,04%) mengandung tannin.

DAFTAR PUSTAKA

- Arcuri, P.B. 2004. Animal Science 625. Nutritional Toxicology. Phenolic Toxicants.
<http://www.ansci.cornel.edu/sources/ac>

[625/625 polyphytox.html](#). (17 September 2004).

- Karyasari. 2002. Materi Pelatihan Profesional Tanaman Obat. Kelas Profesional. Penyakit dan Pengobatannya_ Karyasari, Bogor. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. 1980. Tumbuhan Obat. Balai Pustaka, Jakarta.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Terjemahan Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. ITB, Bandung.
- Sastrohamidjojo, H. 1996. Sintesis Bahan Alam. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.