

## UJI KUALITATIF FITOKIMIA DAUN *RUTA ANGUSTIFOLIA*

SHAFI NOER

shafa\_noer@yahoo.co.id

ROSA DEWI PRATIWI

Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Teknik, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Indraprasta PGRI

**Abstrak.** Masyarakat Indonesia sudah sejak ratusan tahun yang lalu memiliki tradisi memanfaatkan tumbuhan dari lingkungan sekitarnya sebagai obat tradisional. Sejak lebih dari dua puluh tahun yang lalu masyarakat dunia, tidak saja di negara-negara Timur melainkan juga di negara-negara Barat, mulai menoleh kembali dan tertarik untuk menggunakan obat-obat alam, yang kita kenal sebagai gerakan kembali ke alam atau *back to nature*. Tanaman *Ruta angustifolia* atau yang biasa disebut dengan tanaman Inggau telah lama dipercaya dan digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat untuk berbagai macam penyakit. Organ utama yang paling banyak digunakan sebagai obat tradisional adalah daunnya. Penyakit yang dipercaya dapat diatasi dengan ramuan daun Inggau meliputi penyakit gigi, demam, kejang pada anak, nyeri ulu hati, merangsang haid, kecekukan, sakit kepala dan bisul. Dalam penelitian ini peneliti ingin membuktikan apakah benar daun inggau mempunyai beberapa kandungan senyawa kimia yang potensial digunakan sebagai obat. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan bisa menjelaskan secara ilmiah manfaat alami dari daun inggau beserta hubungannya dengan pengobatan beberapa penyakit. Kandungan senyawa kimia daun inggau yang diteliti secara kualitatif (skrining fitokimia) meliputi steroid, flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, kuinon dan triterpenoid. Dari ketujuh senyawa yang diuji, daun inggau positif mengandung senyawa steroid, flavonoid, tannin dan kuinon. Sedangkan ketiga senyawa lainnya yaitu alkaloid, triterpenoid, dan saponin menunjukkan hasil yang negatif.

Kata kunci: *Ruta angustifolia*, fitokimia, obat.

**Abstract.** Indonesian Society already since hundreds of years ago had a tradition of utilizing plants from the surrounding environment as a traditional medicine. Since more than twenty years ago the world community, not just in Eastern countries but also in Western countries, began to look back and keen to use drugs of nature, which we know as movement Back to Nature or Back to Nature, *Ruta angustifolia* plant or commonly called the rue plant has long been trusted and used by the people of Indonesia as a remedy for various diseases. The main organs of the most widely used as a traditional medicine are the leaves. Diseases that are believed to be overcome with a mixture of leaves inggau include dental disease, fever, convulsions in children, heartburn, stimulates menstruation, kecekukan, headaches and ulcers. In this study, researchers wanted to prove it leaves inggau have some chemical compounds are of potential use as drugs. Thus, the results are expected to be able to explain scientifically the natural benefits of leaf inggau and its relation to treatment of several diseases. The content of chemical compounds which leaves inggau qualitative research (phytochemical screening) include steroids, flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, quinones and triterpenoids. Of the seven compounds tested,

leaves inggu positive for steroid compounds, flavonoids, tannins and quinones. While the three other compounds are alkaloids, triterpenoids, and saponins showed negative results.

Key Words: *Ruta angustifolia*, phytochemical, drugs.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara *mega biodiversity* dengan keanekaragaman hayati tertinggi ke-2 setelah Brazilia. Dari 40.000 jenis flora yang ada di dunia, sebanyak 30.000 jenis dijumpai di Indonesia dan tidak kurang dari 1000 jenis diantaranya diketahui berkhasiat sebagai obat yang telah dipergunakan dalam pengobatan tradisional secara turun temurun oleh berbagai suku di Indonesia.

Masyarakat Indonesia sudah sejak ratusan tahun yang lalu memiliki tradisi memanfaatkan tumbuhan dari lingkungan sekitarnya sebagai obat tradisional. Sejak lebih dari dua puluh tahun yang lalu masyarakat dunia, tidak saja di negara-negara Timur melainkan juga di negara-negara Barat, mulai menoleh kembali dan tertarik untuk menggunakan obat-obat alam, yang kita kenal sebagai gerakan Kembali ke Alam atau *Back to Nature*.

Adanya kecenderungan pola hidup *Back to Nature* ini dipicu oleh keyakinan bahwa mengkonsumsi obat alami relatif lebih aman dibanding dengan obat sintetis yang memiliki banyak efek samping negatif. Itu sebabnya industri obat tradisional, baik di luar negeri maupun di Indonesia makin meningkat jumlah dan pasarnya. Sayangnya industrialisasi obat-obat alam menyebabkan harga obat alam semakin meningkat, sehingga saat ini banyak obat tradisional alami yang harganya tidak kurang mahal dibandingkan dengan obat-obat konvensional sintetis.

Untuk mensiasatinya, salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah memberdayakan masyarakat agar dapat mengolah obat tradisional alaminya secara mandiri, mulai menanam tumbuhan obatnya sampai mengolahnya menjadi ramuan obat siap pakai dalam bentuk sederhana. Ramuan obat yang diolah segar tentu saja memiliki khasiat lebih baik dibandingkan dengan yang sudah disimpan lama. Strategi ini tidak saja akan berdampak pada semakin terjangkaunya biaya pemeliharaan kesehatan bagi masyarakat di segala lapisan, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pendapatan keluarga. Atau dalam skala lebih besar dapat dimanfaatkan secara kolektif untuk meningkatkan pendapatan masyarakat di suatu daerah tertentu secara bersama-sama (Sinaga, 2009: 1).

Tanaman *Ruta angustifolia* atau yang biasa disebut dengan tanaman Ingu telah lama dipercaya dan digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat untuk berbagai macam penyakit. Organ utama yang paling banyak digunakan sebagai obat tradisional adalah daunnya. Cara pengolahan daun sebelum menjadi ramuan obat berbagai macam, namun yang paling sederhana adalah menggunakan daun langsung dengan menghancurkannya dan menempelkan pada tempat yang sakit. Atau cara lain adalah dengan merebus beberapa helai daun inggu sampai air menjadi setengahnya lalu diminum secara rutin. Penyakit yang dipercaya dapat diatasi dengan ramuan daun inggu meliputi penyakit gigi, semam, kejang pada anak, nyeri ulu hati, merangsang haid, kecekukan, sakit kepala dan bisul.

Dalam penelitian ini peneliti ingin membuktikan beberapa kandungan senyawa kimiawi dalam daun inggu yang potensial digunakan sebagai obat. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan bisa menjelaskan secara ilmiah manfaat alami dari daun inggu beserta hubungannya dengan pengobatan beberapa penyakit. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi dasar diadakannya penelitian lanjutan tentang potensi daun inggu bagi kesehatan.

### **Ciri-ciri Fisik Tanaman *Ruta angustifolia***

Tanaman ini memiliki ciri: Herba bertahun, lebat di dasarnya, tinggi 0,3-1,5 m; daun menyusun susunan spiral, 2-3-bertakuk menyirip, membundar telur sungsang, lonjong-bundar telur sungsang di barisan luar, 4-15 cm x 2-9 cm, ruas pokok bundar telur sungsang-melanset sampai agak lonjong sekitar 8-14 mm x 1,5-3,5 mm, beringgitan, kelenjar tembus pandang, berbau kuat, daun di bagian bawah bertangkai pendek; perbungaan terbatas, terminal atau di helaiian bagian atas ketiak, sering mengkombinasi ke dalam gundung, daun gagang melanset, kurang luas atau tidak luas dari pada dahan yang tersubten, kelenjar biasanya berbulu halus; bunga 4(-5)-merous, daun kelopak mendelta-bundar telur, 2-3 mm x 1-2 mm, meruncing terbenam (subacute), kelenjar berbulu halus, daun mahkota lonjong, panjang 7-10 mm, berjumbai dengan bulu getar selebar daun mahkota; kapsul gundul, ruas melancip. Di Asia Tenggara hanya dikenal untuk dikultivasi.

### **Klasifikasi**

Klasifikasi tanaman ini meliputi:

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Rutaceae (suku jeruk-jerukan)
Genus	: <i>Ruta</i>
Spesies	: <i>Ruta angustifolia</i> (L.) Pers

### **Nama Lokal dan Penyebaran**

Nama lokal tanaman ini adalah: Inggu (Sunda), godong minggu (Jawa). aruda (Sumatera); Anruda busu (Makasar); Raute (Jerman), ruta (Italia), wijnruit (Belanda); Common rue herb, rue, herb of grace (Inggris).

Penyebaran *Ruta angustifolia* asli dari wilayah Mediterania, digunakan sebagai obat-obatan dan bumbu masak sejak jaman dahulu. Telah diperkenalkan di Near East dan India; di Asia tenggara tanaman ini dikultivasi sebagai tanaman pot di Malaysia, dan di Vietnam dan Jawa, biasanya digunakan sebagai obat tradisional.

### **Manfaat**

Tanaman ini rasanya pedas, agak pahit, dingin, berkasiat sebagai pereda demam (antipiretik), obat sakit gigi, penghilang nyeri (analgesik), anti-radang, penawar racun (antitoksik), peluruh kentut (karminatif, membuyarkan bekuan darah, pereda kejang (antikonvulsan), peluruh haid (emenagog), abortivum, pembersih darah, stimulan pada sistem saraf dan kandungan (uterus), antelmentik.

Seluruh herba dapat digunakan baik dalam bentuk segar atau yang telah dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan cara dijemur memakai naungan.: Herba ini dapat mengatasi: – demam, influenza, – batuk, radang paru, – kejang pada anak, ayan (epilepsi), – kecikutan (singgultus, hiccup), kolik, – histeri (hysteria), – menghilangkan nyeri, seperti nyeri ulu hati, dada, dan hernia, – hepatitis, – haid tidak teratur, tidak datang haid (amenorrhoea), – ekzema pada anak, bisul, radang kulit bernanah, – memar akibat terbentur benda keras, – gigitan ularberbisa dan serangga, – keracunan obat atau racun

lain yang mematikan, – radang vena (flebitis), pelebaran pembuluh darah balik (vena varikosa), dan – cacingan.

## **METODE**

### **Pembuatan Ekstraksi Daun Inggu**

Preparasi Sampel: Daun inggu sebanyak 2 kg dicuci bersih dan ditiriskan, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan tidak terkena sinar matahari secara langsung. Pengeringan dilanjutkan dengan cara menjemur daun inggu di dalam screen house selama 5 hari tidak terkena sinar matahari secara langsung dengan suhu di ruangan 35°-37°C, kemudian dihaluskan menggunakan blender sampai terbentuk serbuk. Serbuk daun inggu ini disebut dengan sampel.

Metode Maserasi: Daun inggu kering dan berbentuk serbuk seberat 700 gr ditempatkan pada bejana kaca untuk proses maserasi. Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik, yang digunakan pada suhu ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membrane sel akibat perbedaan tekanan didalam dan diluar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang digunakan. Serbuk daun inggu direndam dalam 14,7 L etanol 96% sampai simplisia (bahan alam) terendam semua. Remaserasi dilakukan selama 4 hari sambil sesekali diaduk kemudian hasilnya disaring dengan kain flannel bersih sehingga didapatkan filtrate etanol. Filtrate yang diperoleh diuapkan dengan vacuum rotary evaporator dilanjutkan dengan water bath untuk memperoleh ekstrak kental.

Identifikasi Senyawa Aktif Pada Daun Inggu (Franswort, 1996: 225-265). Uji fitokimia kandungan senyawa aktif dilakukan secara kualitatif. Uji kualitatif dengan uji reagen dari ekstrak etanol daun inggu dilarutkan dengan sedikit pelarut, kemudian dilakukan skrining fitokimia yang meliputi:

#### **a. Uji Alkaloid**

Sebanyak 0,5 g fraksi aktif ditambah 5 ml asam klorida 10 %, dikocok, dan ditambah 5 ml larutan amoniak 10 %. Diekstraksi dengan kloroform dan diuapkan. Residu sisa penguapan ditambah 1,5 ml asam klorida 2% dan dibagi dalam dua tabung. Tabung pertama ditambahkan 2-3 tetes pereaksi Mayer, Jika terbentuk endapan putih kekuningan menunjukkan adanya alkaloid. Tabung kedua ditambah 2-3 tetes pereaksi Dragendorff, jika terbentuk endapan merah bata menunjukkan adanya alkaloid.

#### **b. Uji Steroid**

Ekstrak etil asetat dimaserasi dengan beberapa mL eter lalu dipindahkan ke dalam drople plate untuk diuji dengan pereaksi Liebermann Bouchard (2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat). Residu yang tidak larut dalam eter selanjutnya dihidrolisis dengan HCl 2N di atas penangas air kemudian dilarutkan dalam eter dan diuji kembali dengan pereaksi Liebermann Bouchard. Terbentuknya warna biru atau hijau menunjukkan adanya steroid dan warna merah adanya terpen.

#### **c. Uji flavonoid, saponin, tanin, dan kuinon**

Sebanyak 0,5 g fraksi aktif dilarutkan dalam 10 ml air dan dipanaskan diatas penangas air kemudian larutan tersebut dibagi kedalam empat tabung:

Tabung pertama: Sebanyak lebih kurang 100 mg serbuk magnesium dimasukkan kedalam tabung pertama lalu ditambah 1 ml asam klorida pekat dan 3 ml amil alkohol, dikocok kuat dan dibiarkan memisah. Warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid.

Tabung kedua: Tabung kedua dikocok secara vertikal selama 10 detik, maka akan terbentuk busa stabil, dibiarkan selama 10 menit, ditambahkan 1 tetes asam klorida 1%, Jika busa tidak hilang maka menunjukkan adanya saponin.

Tabung ketiga: Tabung ketiga ditambahkan beberapa tetes natrium hidroksida 1 N, adanya larutan warna merah menunjukkan adanya kuinon.

Tabung keempat: Tabung keempat ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1%, terbentuknya larutan warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel daun *Ruta angustifolia* (inggu) dalam penelitian ini dipanen dari Kebun Percobaan Balitro Monako, Lembang, Bandung. Sampel setengah kering sebanyak 1 kg kemudian dikeringkan lebih lanjut menggunakan oven sampai tekstur daun menjadi serbuk dan didapat sampel kering sebanyak 700 gr. Kendala yang dijumpai oleh peneliti adalah susahnya mendapatkan sampel daun yang tersedia dalam jumlah banyak. Hal ini dikarenakan pada saat pencarian, kondisi alam sedang mengalami kemarau sehingga sangat sulit mendapatkan tanaman inggu yang siap panen dalam jumlah banyak.

Dari hasil penelitian ini telah berhasil didapat ekstrak pekat hasil maserasi daun inggu menggunakan pelarut etanol sebanyak lebih kurang 500 mL. Setelah dikeringkan lebih lanjut, didapat sebanyak 221,81 gr ekstrak. Dari hasil ekstrak pekat ini kemudian dilakukan analisis kandungan kimiawi ( skrining fitokimia ) secara kualitatif. Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi steroid, flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, kuinon dan triterpenoid. Berikut adalah hasil uji kulitatif dari ke 7 senyawa tersebut:

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Ekstrak Daun Ingg

Jenis golongan senyawa	Hasil Pengujian
Alkaloid	-
Steroid	+
Triterpenoid	-
Flavonoid	+
Saponin	-
Tanin	+
Kuinon	+

Dari ketujuh senyawa yang diuji, dapat dilihat bahwa daun inggu positif mengandung senyawa steroid, flavonoid, tannin dan kuinon. Sedangkan ketiga senyawa lainnya yaitu alkaloid, triterpenoid, dan saponin menunjukkan hasil yang negatif.

Steroid adalah senyawa organik lemak sterol tidak terhidrolisis yang dapat dihasil reaksi penurunan dari terpena atau skualena. Steroid merupakan kelompok senyawa yang penting dengan struktur dasar sterana dengan 17 atom karbon dan 4 cincin. Kortikosteroid seperti prednison, deksametason, dan prednisolon umumnya diresepkan untuk mengurangi peradangan. Kemampuan mereka untuk menekan peradangan telah membantu dalam pengobatan berbagai kondisi peradangan termasuk rheumatoid arthritis, PPOK, dan asma (Budisma, 2015).

Flavanoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, menthanol, butanol, aseton, dan lain-lain. (Markham, 1998). Flavanoid dalam tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosid dan aglikon flavanoid, Gula yang

terikat pada flavanoid mudah larut dalam air (Harbone,1996). Flavanoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Nurachman (2002) menambahkan bahwa senyawa-senyawa flavanoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak yang telah digunakan sebagai salahsatu komponen bahan baku obat-obatan. Senyawa flavanoid dan turunannya memiliki dua fungsi fisiologi tertentu, yaitu sebagai bahan kimia untuk mengatasi serangan penyakit (sebagai antimikroba) dan anti virus bagi tanaman. Ditambahkan oleh De Padua, *et al.*, (1999) bahwa flavanoid mempunyai bermacam-macam efek yaitu, efek anti tumor, anti HIV, immuno stimulant, analgesik, antiradang, antifungal, antidiare, antihepatotoksik, antihiperlikemik dan sebagai vasolidator.

Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. Alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid sering bersifat racun bagi manusia dan banyak yang mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol, jadi digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid biasanya berwarna, sering kali bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan (misalnya nikotina) pada suhu kamar (Harbone,1987). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Robinson, 1995)

Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Secara kimia tanin dibagi menjadi dua golongan, yaitu tanin terkondensasi atau tanin katekin dan tanin terhidrolisis (Robinson,1995). Tanin terkondensasi terdapat dalam paku-pakuan, gimnospermae dan angiospermae, terutama pada jenis tumbuh-tumbuhan berkayu. Tanin terhidrolisis penyebarannya terbatas pada tumbuhan berkeping dua (Harbone, 1984) Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya adalah dengan merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri. (Akiyama, *et al.*, 2001). Ajizah, (2004) menjelaskan, aktivitas antibakteri senyawa tanin adalah dengan cara mengerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati.

Kuinon adalah senyawa berwarna dan mempunyai kromofor dasar seperti kromofor pada benzokuinon, yang terdiri atas dua gugus karbonil yang berkonjugasi dengan dua ikatan rangkap karbon-karbon. Warna pigmen kuinon di alam beragam, mulai dari kuning pucat sampai ke hampir hitam, dan strukturnya telah dikenal jumlahnya lebih dari 450. Untuk tujuan identifikasi kuinon dapat dibagi menjadi empat kelompok: benzokuinon, naftokuinon, antrakuinon, dan kuinon isoprenoid. Senyawa kuinon yang terdapat sebagai glikosida larut sedikit dalam air, tetapi umumnya kuinon lebih mudah larut dalam lemak dan akan terekstraksi dari ekstrak tumbuhan kasar bersama-sama dengan karotenoid dan klorofil. Senyawa antrakuinon dan kuinon mempunyai kemampuan sebagai anti biotik dan penghilang rasa sakit serta merangsang pertumbuhan sel baru pada kulit (Kristiana, 2008).

Dari pembahasan di atas dapat dilihat bahwa daun inggu terbukti mengandung senyawa-senyawa kimia yang potensial digunakan sebagai obat-obatan. Penelitian lanjutan untuk membuktikan dan mendukung hasil penelitian ini sangat diperlukan guna mengembangkan daun inggu sebagai bahan obat yang aman dan efektif.

## PENUTUP

### Simpulan

Ekstrak daun *Ruta angustifolia* positif mengandung steroid, flavonoid, tannin dan kuinon yang potensial digunakan sebagai bahan dasar obat-obatan.

### Saran

Perlunya dilakukan serangkaian penelitian lanjutan untuk mempertegas khasiat dan menentukan dosis aman bagi tanaman *Ruta angustifolia* sebagai obat-obatan alami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akiyama, H. F., K. Iwatsuki, T. 2001. **Antibacterial action of several tennis agains *Staphylococcus aureus***. *Journal of Antimicrobial Chemoterapy*, 48: 487-91.
- Ajizah, A. 2004. **Sensitivitas salmonella typhimurium terhadap ekstrak daun *psidium guajava* L.** *bioscientie*, 1 (1): 31-8.
- Bernasconi, G. 1995. *Teknologi kimia I*. Penerjemah; Handojo.L. Jakarta: PT.Prandya Paramitha.
- Budisma. 2015. **Jenis-Jenis Steroid dan Fungsinya**. <http://budisma.net/2015/02/jenis-jenis-steroid-dan-fungsinya.html>
- De padua. 1999. **Senyawa Kimia**. <Http://www.tempo.co.id/medica/arsip/122002/art-3.htm>
- Franswort, N. R. 1996. **Biological and Phytochemical Screenings of Plant**. *J. Pharm. Sci.*, 55 (3): 225-265.
- Harborne, J.B.1996. **Metode Fitokimia**. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Kristiana, Maryani, Herti. 2008. **Khasiat dan Manfaat Rosela**. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Markham, K.R.1998. **Cara Mengidentifikasi Flavanoid**. Bandung: penerbit ITB.
- Nurachman, Z. 2002. **Artoindonesianin Untuk Antitumor**.<http://www.chem-istrii>.
- Robinson, T. 1991. **Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi**, diterjemahkanoleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB: Bandung.
- Sinaga, E. 2009. **Mengenal dan Memanfaatkan Tumbuhan Obat untuk Pemeliharaan Kesehatan Sehari-Hari**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan Obat Universitas Nasional.Jakarta