

# UJI KANDUNGAN FITOKIMIA *Centella asiatica* L. PADA TIGA KETINGGIAN TEMPAT YANG BERBEDA

Ana Sandra Kapoh<sup>1)</sup>, L. Pangemanan-Djajawinata<sup>2)</sup> dan D.M.F. Sumampow<sup>2)</sup>

## ABSTRACT

Kapoh, A.S. et. al. 2005. Phytochemical of *Centella asiatica* L. Grown at Three Different Altitudes. *Eugenia* 11 (1) : 25-31.

The objectives of this research was to examine phytochemical component of *Centella asiatica* L. at three different altitudes. This explorative research was conducted in July to September 2004. Sampling sites were Manado, Warembungan and Tomohon, and the chemical analyses was conducted at advanced chemistry Lab of FMIPA Unsrat and organic chemistry Lab of FMIPA, UGM Yogyakarta. The results showed that this species contained 52 chemical compounds. Those grown in Manado has 21 compounds, that at Warembungan has 21 compounds and that of Tomohon has 26 compound. Terpenoid compound which is a fitofarmaka potential was found in all sampling site.

Keywords : *Centella asiatica* L., fitokimia, terpenoid

## PENDAHULUAN

Pada umumnya tanaman berkhasiat obat masih merupakan tumbuhan liar yang banyak tumbuh di tegalan, di hutan, di kebun, di pesawahan, sampai di pekarangan rumah. Beberapa jenis di antaranya sudah banyak diperdagangkan karena mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, sehingga pembudidayaannya harus dilakukan secara maksimal untuk menunjang permintaan pasar (Dalimartha 2001).

Salah satu manfaat dari *Centella asiatica* adalah dapat merangsang syaraf memori sehingga dapat digunakan sebagai pengganti *Ginko biloba* yang telah dikenal sebagai perangsang syaraf memori. Keunggulan tumbuhan ini dibanding *Ginko biloba* adalah *Centella asiatica* merupakan tumbuhan asli Indonesia sehingga mudah diperoleh dan dikembangkan, sedangkan tanaman *Ginko biloba* perlu diimpor (Lasmadiwati dkk. 2003). Dalam pengobatan Cina, *Centella asiatica* di-

kenal sebagai *miracle elixir of life* karena dapat memperpanjang umur. Masyarakat Cina mempercayai bahwa kandungan senyawa kimia yang bermanfaat di dalam daun *Centella asiatica* setara dengan jamur lingzhi ataupun ginseng. Sementara itu masyarakat timur jauh di Eropa menggunakan *Centella asiatica* sebagai obat lepra dan TBC. Suriawiria (2000) Menjelaskan bahwa *Centella asiatica* memiliki khasiat paling tinggi di antara tanaman berkhasiat obat. Demikian halnya dalam buku Obat Asli Indonesia susunan Dr. Seno Sastromidjojo (1962).

Winarto dan Surbakti (2002) menguraikan bahwa dalam sebuah hasil penelitian yang dilaporkan oleh Annals of Plastic Surgery, luka akibat melahirkan (episiotomi) dan luka-luka lain dapat disembuhkan dengan *Centella asiatica*. Dijelaskan bahwa *Centella asiatica* mengandung zat yang dapat memperlancar sistem peredaran darah dan memperbaiki jaringan-jaringan yang rusak akibat pe-

<sup>1)</sup> Alumni Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNSRAT Manado, 95115

<sup>2)</sup> Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNSRAT Manado, 95115

lukaan. Fakta itu diperkuat dengan hasil penelitian pakar kedokteran di Prancis (1996) bahwa perempuan yang habis melahirkan (pasca bersalin) yang diterapi dengan *Centella asiatica* dapat sembuh lebih cepat dibandingkan yang hanya mendapat perawatan standar. Orang yang mengalami pembengkakan kaki akibat penyempitan pembuluh darah juga dapat disembuhkan dengan *Centella asiatica*. Berdasarkan keseluruhan manfaatnya maka *Centella asiatica* termasuk dalam *The most powerfull healing herbs* yang diterbitkan oleh Agora Health Publishing, USA dan disejajarkan dengan *Ginko biloba* dan ginseng (Harmanto 2004).

Melihat potensi *Centella asiatica* sebagai obat sangat besar dan selama ini data mengenai berapa besar kandungan zat kimia pada tumbuhan obat ini masih sangat kurang, maka perlu dipelajari dan dilakukan penelitian mengenai faktor-faktor yang menunjang pembudidayaan tanaman seperti tinggi tempat dari permukaan laut, suhu dan kelembaban, apakah akan mempengaruhi kandungan fitokimia dari *Centella asiatica*.

*Centella asiatica* tumbuh merayap menutupi tanah dan merupakan tema tahunan, sering juga dikatakan sebagai tumbuhan perdu liar (Sastrapradja 1980). Tinggi tanaman antara 10-50 cm, yang tersusun dalam roset akar dan terdiri dari 2-10 helaian daun (Winarto dan Surbakti 2002). Daun *Centella asiatica* berwarna hijau dan merupakan bagian tanaman yang paling banyak melakukan fotosintesis (Ediciones 1996). Helai-helai daun berbentuk bulat telur melebar sampai berbentuk ginjal menyempit dan ada yang seperti kipas. Pangkal daun berbentuk jantung, permukaan punggungnya licin, tepinya agak melengkung ke atas, bergerigi dan kadang-kadang berambut (Tjitrosoepomo 1994). Tulang daun berpusat di pangkal dan tersebar ke ujung serta

berdiameter 1-7 cm. Tangkai daun panjang dan berbentuk seperti pelepah. Daun *Centella asiatica* didukung oleh sebuah tangkai daun yang panjang dan letaknya mengelompok pada batang yang tumbuhnya merayap di atas tanah (Sugeng 1989).

Tangkai bunga *Centella asiatica* pendek, keluar dari ketiak daun, tersusun dalam karangan seperti payung, berwarna putih sampai merah muda atau agak kemerahan (Lasmadiwati dkk. 2003), jumlah tangkai antara 1-5 (Winarto dan Surbakti 2002). Buah *Centella asiatica* berukuran kecil, panjang 2-2,5 mm dan lebar 2-7 mm, aromanya wangi dan rasanya pahit (Sastrapradja 1980). Akar rimpang dengan banyak stolon, kemudian meluas hingga menutupi tanah, merayap dan berbuku-buku (Atjung 1981). Perkembangan *Centella asiatica* bisa dari stolon dan biji (Winarto dan Surbakti 2002).

Winarto dan Surbakti (2002) berpendapat bahwa *Centella asiatica* merupakan tanaman asli Indonesia dan secara umum dapat tumbuh di atas tanah dengan ketinggian antara 1-2500 meter dari permukaan laut. Pada daerah dengan ketinggian di atas 500 meter dpl, *Centella asiatica* dapat tumbuh dengan subur dan pada daerah yang ketinggiannya kurang dari 500 meter dpl, pertumbuhan *Centella asiatica* relatif lambat. Tumbuhan ini sering ditemui tumbuh melimpah di tempat terbuka seperti tegalan dan tempat yang agak terlindung. Kelembaban udara yang diinginkan antara 70-90% dengan rata-rata suhu 20-25°C.

Menurut Winarto dan Surbakti (2002), efek farmakologis dari tumbuhan *Centella asiatica* secara tradisional sudah lama berkembang. Tumbuhan ini dapat merevitalisasi tubuh dan pembuluh darah, sebagai tonik otak, anti infeksi, anti racun, penurun panas, peluruh air seni (diureti-

kum), anti lepra, anti sipilis, obat hipertensi, (darah tinggi), dan lain sebagainya.

Tumbuhan ini dapat dijadikan bahan untuk obat seperti kapsul dan salep, juga dapat dijadikan teh selain itu *Centella asiatica* bisa digunakan sebagai bahan baku perawatan kulit muka yang kering dan bersisik. Perawatan kulit yang dimaksud adalah perawatan kulit yang mulai kusam, berkerut atau kulit yang mulai menunjukkan tanda-tanda penuaan yang tidak diinginkan, terutama oleh kaum perempuan yang selalu ingin tampil awet muda, cantik dan sehat. Dengan *Centella asiatica*, kulit akan direvitalisasi sehingga wajah tampak lebih segar. Bahan baku kecantikan yang lain seperti hand body, cream, eye shadow dan lipstik.

Sebagian besar senyawa organik bahan alam yang terdapat dalam metabolisme sekunder tanaman merupakan terpena yang mencakup : mono, sesqui, di-, tri, dan senyawa poli-terpenoid. Kebanyakan senyawa terpenoid terdapat bebas dalam jaringan tanaman, tidak terikat dengan senyawa-senyawa lain, tetapi banyak diantara mereka yang terdapat sebagai glikosida (Sastrohamidjojo 1996).

#### Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia dari *Centella asiatica* pada tiga ketinggian tempat yang berbeda.

### METODE PENELITIAN

#### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bersifat eksplorasi. Penelitian laboratorium dilaksanakan di laboratorium Kimia Lanjut I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia, UNSRAT Manado untuk skrining fitokimia dan untuk analisis kandungan fitokimia dilakukan di laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Matema-

tika dan Ilmu Pengetahuan Alam UGM Yogyakarta.

Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan mulai Juli 2004 sampai September 2004.

#### Bahan dan alat

##### Bahan

Bahan tumbuhan untuk masing-masing lokasi sebanyak 100 gr diambil pada siang hari berdasarkan ketinggian tempat yaitu Manado, Warembugan dan Tomohon pada bulan Agustus 2004. Bahan lainnya adalah aquades, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat dan methanol.

##### Alat

Kromatografi gas cair-MS shimadzu QP-5000, altimeter, kertas kromatografi, oven, termometer, timbangan analitik, aluminium foil, cutter, lumpang, alu, bekker glass 50 ml, ember, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet besar 10 ml, pipet kecil, label, spatula, pemanas listrik, erlen meyer, vakum evaporator, kondensor bola, mantle weaper, slang plastik, labu erlen meyer 500 ml, ayakan, plastik, tas plastik, botol penyemprot, tustel, dan alat tulis menulis.

#### Prosedur kerja

Sebelum melaksanakan penelitian dilakukan survey terlebih dahulu dan lokasi yang ditentukan yaitu Manado (20 m dpl), Warembugan (320 m dpl) dan Tomohon (760 m dpl).

#### 1. Pengambilan Sampel

Sampel *Centella asiatica* diambil bagian batang dan daun masing-masing sebanyak 100 gram, lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dibawa ke laboratorium. Sampel *Centella asiatica* dimasukkan dalam ember lalu dicuci bersih. Setelah bersih, dipilih sampel tumbuhan yang tidak terkena hama dan penya-

kit dan dikeringkan pada suhu ruang selama  $\pm$  30 menit, lalu dipisahkan menjadi dua bagian, 50 gram digunakan untuk skrining fitokimia dan 50 gram untuk analisis kandungan fitokimia.

## 2. Skrining Fitokimia dengan Cara Isolasi

Bahan tumbuhan sebanyak 50 gram dikeringkan dalam oven selama 6 jam pada suhu 55°C. Proses pengeringan dilakukan secara terpisah untuk tiap-tiap sampel. Setelah kering, dikeluarkan dari oven lalu ditumbuk sampai halus hingga menjadi serbuk dan diayak. Serbuk *Centella asiatica* yang sudah dikeringkan tadi ditimbang sebanyak 25 gram lalu dimasukkan ke dalam bekkor glass dan ditambahkan asam asetat anhidrat sampai semua sampel terendam dan biarkan selama 15 menit. Filtrat hasil rendaman diambil sebanyak 18 tetes dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 9 tetes asam sulfat pekat. Pengamatan secara visual, dilakukan sebelum dan sesudah filtrat ditetesi asam sulfat pekat.

## 3. Analisis Kandungan Fitokimia dengan Cara Ekstraksi, Isolasi dan Pemisahan

Bahan tumbuhan sebanyak 50 gram dikeringkan pada suhu ruang selama 1 (satu) hari, ditimbang dan dirajang sampai halus. Sampel tumbuhan yang telah di rajang dimasukkan ke dalam labu erlen meyer kemudian ditambahkan larutan methanol sebanyak 150 ml sampai semua sampel terendam. Refluks selama 4 jam lalu disaring kemudian dinginkan. Ekstrak methanol diuapkan dengan menggunakan evaporator dan untuk

proses penguapan dibantu dengan menggunakan pemanas listrik. Ekstrak methanol kental kemudian dipisahkan dan dilakukan pemurnian kandungan tumbuhan dengan menggunakan kromatografi gas ca (KGC). Jenis pengionan yang digunakan adalah elektron impact (EI), jenis kolom yaitu CP SIL 5 CB 70Ev pada suhu kolom 150°C – 300°C selama 5-10 menit. Gas pembawa adalah Helium 10 Kpa dengan injector mode : Split 1:80 pada suhu detektor 310°C.

### Peubah yang diamati

1. Ada tidaknya senyawa terpenoid pada *Centella asiatica*.
2. Jenis senyawa yang terdeteksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Skrining Fitokimia dengan Cara Isolasi

#### 1. *Centella asiatica* dari Lokasi Manado

Serbuk berwarna hijau muda agak kekuningan. Filtrat hasil rendaman selama 15 menit dengan asam asetat anhidrat berwarna hijau kekuningan. Setelah ditetesi asam sulfat pekat terjadi perubahan warna menjadi hijau tua.

#### 2. *Centella asiatica* dari Lokasi Warembungan

Serbuk berwarna hijau sedikit lebih tua dibandingkan dengan sampel dari lokasi Manado. Filtrat hasil rendaman selama 15 menit dengan asam asetat anhidrat berwarna hijau. Setelah ditetesi asam sulfat pekat terjadi perubahan warna menjadi hijau tua agak pekat.

### 3. *Centella asiatica* dari Lokasi Tomohon

Serbuk berwarna hijau tua. Filtrat hasil rendaman selama 15 menit dengan asam asetat anhidrat berwarna hijau tua. Setelah ditetesi asam sulfat pekat terjadi perubahan warna menjadi hijau tua agak kehitam-hitaman.

Menurut Harborne (1987) dan Kusuma (1998), senyawa-senyawa kimia yang ada pada tumbuhan akan larut dan menjadi homogen apabila digunakan pe-reaksi Liebermann-Burchard yaitu asam asetat anhidrat. Jika ditetesi dengan asam sulfat pekat dan menghasilkan warna hijau, menandakan dalam tumbuhan itu mengandung triterpenoida. Hasil analisis yang dilakukan membuktikan bahwa sampel yang diambil dari tiga lokasi : Manado, Warembugan dan Tomohon semuanya mengandung senyawa triterpenoid, yang ditandai dengan larutan yang berwarna hijau.

#### Analisis Kandungan Fitokimia Dengan Cara Ekstraksi, Isolasi dan Pemisahan

Dari hasil penelitian diketahui bahwa, pada tiga lokasi yang diamati, terdeteksi 52 senyawa kimia pada tumbuhan *Centella asiatica*. Di lokasi Manado terdapat 21 senyawa kimia, lokasi Warembugan berjumlah 21 senyawa kimia dan lokasi Tomohon sebanyak 26 senyawa kimia. Namun ada enam senyawa yang terdeteksi pada semua lokasi penelitian, yaitu  $C_{17}H_{14}O_4$ ;  $C_{16}H_{14}N_2OS$ ;  $C_{16}H_{14}N_2O_3$ ;  $C_{13}H_{15}NO$ ;  $C_9H_{12}O_2$  dan  $C_{14}H_{14}N_2O$ .

Hasil pengujian dengan menggunakan kromatografi gas cair, terlihat bahwa di lokasi Manado dihasilkan 10 puncak kromatogram. Pada setiap puncak kromatogram muncul beberapa senyawa kimia. Senyawa-senyawa yang terdeteksi pada puncak 4 adalah  $C_{15}H_{26}O$ ,  $C_{18}H_{30}O_2$ ,  $C_{16}H_{29}NO_4$  dan  $C_{18}H_{30}O_2$ , puncak 6 adalah  $C_{17}H_{14}O_4$ ,  $C_{16}H_{14}N_2OS$ ,  $C_{47}H_{50}O_{11}$

dan  $C_{16}H_{14}N_2O_3$ , puncak 7 adalah  $C_{17}H_{14}O_4$ ,  $C_{16}H_{14}N_2OS$ ,  $C_{47}H_{50}O_{11}$  dan  $C_{16}H_{14}N_2O_3$ , puncak 8 adalah  $C_7H_7I$ ,  $C_{13}H_{12}N_2$ ,  $C_{13}H_{12}O$ ,  $C_{13}H_{12}N_2$  dan  $C_8H_7NS$ , puncak 9 adalah  $C_{22}H_{18}N_2$ ,  $C_{26}H_{27}N_3O_4$ ,  $C_{38}H_{38}O_9$ ,  $C_{17}H_{14}N_2O_2S$  dan  $C_{20}H_{25}NO_5$ , puncak 10 adalah  $C_{13}H_{15}NO$ ,  $C_9H_{12}O_2$ ,  $C_{14}H_{14}N_2O$ ,  $C_9H_{12}O$  dan  $C_{10}H_{14}O$ . Puncak kromatogram tertinggi terdapat pada nomor 10.

Untuk lokasi Warembugan dihasilkan 7 puncak kromatogram. Pada setiap puncak kromatogram muncul beberapa senyawa kimia. Senyawa-senyawa yang terdeteksi pada puncak 1 adalah  $C_{14}H_{18}O_2$ ,  $C_{12}H_{16}O_2$ ,  $C_{11}H_{12}O_2$  dan  $C_{12}H_{18}O$ , puncak 3 adalah  $C_{16}H_{14}N_2OS$ ,  $C_{17}H_{14}O_4$ ,  $C_{16}H_{14}N_2O_3$  dan  $C_{47}H_{50}O_{11}$ , puncak 4 adalah  $C_{38}H_{38}O_9$ ,  $C_{15}H_{18}O_5S_2$ ,  $C_{26}H_{27}N_3O_4$ ,  $C_{19}H_{18}S_2$  dan  $C_{22}H_{18}N_2$ , puncak 5 adalah  $C_{13}H_{15}NO$ ,  $C_9H_{12}O_2$ ,  $C_9H_{12}O_2$ ,  $C_{14}H_{14}N_2O$  dan  $C_{10}H_{12}O_2$ , puncak 6 adalah  $C_{17}H_{13}ClN_2O$ ,  $C_{18}H_{20}N_2O_2$  dan  $C_{25}H_{25}NO_3S$ , puncak 7 adalah  $C_{11}H_{10}O_3$ . Puncak kromatogram tertinggi terdapat pada nomor 5.

Pada lokasi Tomohon dihasilkan 12 puncak kromatogram. Pada setiap puncak kromatogram muncul beberapa senyawa kimia. Senyawa-senyawa yang terdeteksi pada puncak 1 adalah  $C_{12}H_{24}O$ ,  $C_{12}H_{22}O$  dan  $C_{18}H_{36}O$ , puncak 3 adalah  $C_{11}H_{20}O$ ,  $C_{19}H_{34}O_2$ ,  $C_{18}H_{30}O$ ,  $C_{18}H_{32}O$  dan  $C_{14}H_{26}O$ , puncak 4 adalah  $C_{16}H_{14}N_2OS$ ,  $C_{17}H_{14}O_4$ ,  $C_{16}H_{14}N_2O_3$  dan  $C_{19}H_{22}S$ , puncak 7 adalah  $C_9H_{12}O_2$ ,  $C_{13}H_{15}NO$ ,  $C_9H_{12}O_2$ ,  $C_{12}H_{18}O$  dan  $C_{14}H_{14}N_2O$ , puncak 10 adalah  $C_{14}H_{26}$ ,  $C_{15}H_{24}O_2$  dan  $C_{10}H_{14}O_2$ , puncak 11 adalah  $C_{32}H_{53}IO_3$ ,  $C_{32}H_{52}O_4$ ,  $C_{28}H_{37}N_3O_7$ ,  $C_{28}H_{39}NO_6$  dan  $C_{12}H_{46}O_4SI$ , Puncak 12 adalah  $C_{40}H_{62}$  dan  $C_{32}H_{64}O_2$ . Puncak kromatogram tertinggi terdapat pada nomor 7.

Menurut Sastromidjojo (1999) semakin banyak puncak kromatogram yang muncul semakin banyak jumlah senyawa

yang dikandung oleh sampel yang dianalisis. Winarto dan Surbakti (2002) mengemukakan, pada ketinggian 500 meter dpl *Centella asiatica* bisa tumbuh dengan baik dan subur, apabila tempat tumbuhnya kurang dari 500 meter dpl pertumbuhan *Centella asiatica* relatif lambat.

Dari segi farmakologis, senyawa kimia yang berpotensi sebagai fitofarmaka adalah senyawa terpenoid. Senyawa ini merupakan zat aktif yang membantu proses penyembuhan luka. Lasmadiwati dkk. (2003) menjelaskan bahwa terpenoid merupakan anti lepra yang dapat memacu produksi kolagen satu yaitu protein pemicu proses penyembuhan luka serta menghambat terjadinya keloid. Selain itu terpenoid merupakan anti oksidan.

Dari hasil kromatogram ternyata golongan terpenoid ditemukan pada ketiga sampel yaitu : Lokasi Manado pada puncak ke 4, 9 dan 10, ada tiga jenis : Seskuiterpenoid ( $C_{15} H_{26} O$ ), diterpenoid ( $C_{20} H_{32} N O S$ ), monoterpenoid ( $C_{10} H_{14} O$ ) ; Lokasi Warembungan pada puncak ke 4, 5 dan 7, ada tiga jenis : Seskuiterpenoid ( $C_{15} H_{16} O_5 S_2$ ), monoterpenoid ( $C_{10} H_{12} O_2$ ) dan triterpenoid ( $C_{25} H_{25} N O_3 S$ ) dan lokasi Tomohon pada puncak ke 10 dan 12 ada 3 jenis : Seskuiterpenoid ( $C_{15} H_{24} O_2$ ), monoterpenoid ( $C_{10} H_{14} O_2$ ) dan tetraterpenoid ( $C_{40} H_{62}$ ).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *Centella asiatica* mengandung 52 senyawa kimia. Pada lokasi Manado dihasilkan 21 senyawa kimia dengan 10 puncak kromatogram, lokasi Warembungan dihasilkan 7 puncak kromatogram dan lokasi Tomohon dihasilkan 12 puncak kromatogram dengan 26 senyawa kimia.

### Saran

Sehubungan dengan pelaksanaan penelitian ini disarankan untuk diadakan penelitian mengenai kandungan fitokimia pada sampel *Centella asiatica* secara terpisah, misalnya pada organ daun, batang dan akarnya saja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atjung. 1981. **Tanaman obat dan minuman segar**. CV Yasaguna. Jakarta.
- Bernard, S. M. and Donald, B. A. 1952. **Plant Physiology**. D. Van. Nostrand Company, INC. Moruzen Company, Limited. Princeton, New Jersey, Tokyo, Japan.
- Dalimartha, S. 2001. **Atlas tumbuhan obat Indonesia**. Trubus Agriwidia. Jakarta.
- Ediciones, P. 1996. **Kehidupan tumbuhan**. Gramedia. Jakarta.
- Friel, J. 1994. **Kamus Kedokteran Dorlan**. Buku kedokteran EGC. Jakarta.
- Harborne, J.B. 1987. **Metode fitokimia (penuntun cara modern menganalisis tumbuhan)**. ITB. Bandung
- Harmanto. 2004. **Ekstrak pegagan**. Banyumas. [http : // Health. Yahoo. Com](http://Health.Yahoo.Com).
- Jumin, H. 1989. **Ekologi tanaman**. Rajawali pers. Jakarta.
- Kusuma, T.S. 1998. **Kimia dan lingkungan**. Pusat Penelitian Universitas Andalas. Padang.

- Lakitan, B. 2000. **Dasar-dasar fisiologi tumbuhan**. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- , 2000. **Dasar-dasar klimatologi**. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lasmadiwati, Herminati, dan Indriani. 2003. **Pegagan**. Penebar swadaya. Jakarta.
- Manitto, P. 1980. **Biosintesis produk alami**. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Mayes, P and Granner, D. 1985. **Biokimia harper**. Buku kedokteran EGC. Jakarta.
- Mursito, B. 2001. **Sehat diusia lanjut (dengan ramuan tradisional)**. Penebar swadaya. Jakarta.
- Sastramihardja, D dan Siregar, A. 1990. **Dasar-dasar fisiologi tumbuhan**. FMIPA. ITB. Bandung.
- Sastrapradja, S. Dkk. 1980. **Tumbuhan obat**. Balai pustaka. Jakarta.
- Sastrohamidjojo, H. 1996. **Sintesis bahan alam**. UGM Press. Yogyakarta.
- , H. 1999. **Hand out kromatografi gas**. Fakultas MIPA UGM Yogyakarta.
- Sompie, H. 1995. **Biokimia**. Fakultas Pertanian Unsrat. Manado.
- Sugeng, R. 1989. **Tanaman apotik hidup**. Aneka ilmu. Semarang.
- Suriawiria, U. 2002. **Obat mujarab dari pekarangan rumah**. Papis sinar sinanti. Jakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 1994. **Taksonomi tanaman obat-obatan**. UGM Press. Yogyakarta.
- Winarto, W dan Surbakti. 2002. **Khasiat dan manfaat pegagan, tanaman penambah daya ingat**. Agromedia pustaka. Jakarta.