

## EKSTRAKSI GELOMBANG MIKRO TERPENOID DAUN SURIAN (*Toona sureni merr*)

Indah Hartati\*, Safaah Nurfaizin, Suwardiyono, Laeli Kurniasari  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim Semarang  
Jalan Menoreh Tengah X no 22 Semarang  
\*Email: indahhartati@unwahas.ac.id

### Abstrak

Terpenoid merupakan salah satu jenis metabolit sekunder yang memiliki berbagai peran penting dibidang obat-obatan, agrikultur dan industri. Pemilihan metode ekstraksi merupakan salah satu kunci dalam menghasilkan ekstrak dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Menimbang keluasan spektrum peran dan sifat farmakologi terpenoid, maka dilakukan penelitian dengan tujuan menerapkan proses pemanasan gelombang mikro pada proses ekstraksi terpenoid daun surian serta mengkaji profil spektra FTIR ekstrak terpenoid daun surian. Proses ekstraksi gelombang mikro daun surian dilakukan dengan kondisi operasi optimum yang telah diperoleh dari penelitian pendahuluan yakni proses ekstraksi selama 3 menit, rasio solid-liquid 1:12 (b/v), menggunakan larutan etanol dengan konsentrasi 56% serta ekstraksi menggunakan daya mikrowave sebesar 399W. Ekstrak daun surian diuji secara kolorimetri menggunakan larutan Lieberman Buchard serta dianalisa menggunakan FTIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses ekstraksi gelombang mikro terhadap daun surian yang dilakukan selama 3 menit, rasio solid-liquid 1:12 (b/v), menggunakan larutan etanol dengan konsentrasi 56% serta ekstraksi menggunakan daya mikrowave sebesar 399W menghasilkan yield sebesar 35,05%. Uji kolorimetri menggunakan larutan Lieberman Buchard menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung terpenoid. Profil spektra FTIR menunjukkan bahwa ekstrak daun surian menunjukkan puncak-puncak serapan yang menunjukkan adanya gugus-gugus fungsi yang menjadi karakteristik keberadaan golongan terpenoid.

**Kata kunci :** ekstraksi, FTIR, gelombang mikro, suren, triterpenoid

### PENDAHULUAN

Metabolit sekunder merupakan produk alami yang diturunkan dan disintesa dari metabolit primer tanaman seperti karbohidrat, asam amino dan lipid. Berdasarkan struktur kimianya, metabolit sekunder dibedakan atas alkaloid, terpenoid dan senyawa fenolik (Kabera dkk., 2014). Metabolit sekunder tidak secara langsung terlibat pada proses pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi tanaman (Salim dkk., 2008). Meskipun tidak berperan langsung terhadap pertumbuhan tanaman, metabolit sekunder memiliki berbagai peran penting seperti: (i) pelindung tanaman dari bakteri, jamur, amuba, serangga dan hewan; (ii) agen transportasi unsur logam; (iii) hormon, dan (iv) efektor diferensiasi (Rusman, 2005). Selain memiliki peran penting bagi tanaman, metabolit sekunder juga memiliki sejarah panjang dalam penggunaannya oleh manusia. Dewasa ini, peran penting metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman pada bidang obat-obatan, agrikultur dan industri telah mendorong dilakukannya kajian terhadap sintesis, biosintesis dan analisa aktivitas

senyawa-senyawa tersebut. Salim dkk. (2008) menyatakan bahwa 23% prekursor obat berasal dari metabolit sekunder. Sementara menurut estimasi, diperkirakan lebih dari 40% obat-obatan berasal dari senyawa aktif metabolit sekunder yang sebagian besar terdiri atas terpenoid dan turunan dari terpenoid (James dan Dubery, 2009).

Terpenoid merupakan kelas metabolit sekunder yang tersusun oleh unit isopren yang berkarbon 5 ( $C_5$ ) yang disintesa dari asetat melalui jalur asam mevalonik (Kabera dkk., 2014). Terpenoid juga merupakan kelas metabolit sekunder terbesar yang memiliki jenis senyawa yang beragam. Struktur terpenoid yang beragam dapat berupa molekul linier hingga polisiklik, dengan ukuran dari hemiterpen berunit lima karbon hingga karet yang memiliki ribuan unit isoprene (Irrchaya dkk., 2015). Berdasarkan jumlah unit isopren yang dimilikinya, terpenoid diklasifikasikan menjadi hemiterpen, monoterpen, sesquiterpen, diterpen, triterpen, tetraterpen dan politerpen (Croteau dkk., 2000).

Terpenoid dinyatakan memiliki berbagai aktifitas farmakologi. Beberapa diantaranya adalah, triterpenoid dari daun *Terminalia arjuna* Roxb dinyatakan memiliki aktivitas sebagai antikanker (Moulisha dkk., 2009), triterpenoid dari tanaman *Vernonia auriculifera* Hiern dilaporkan memiliki aktivitas antimikrobia (Kiplimo dkk., 2011) serta terpenoid dari *Rizhoma curcuma* memiliki aktivitas antikanker (Lu dkk., 2012). Sementara itu, Saxena dkk. (2013) menyatakan bahwa berbagai terpenoid dari berbagai tanaman memiliki sifat-sifat seperti anti karsinogenik, antimalaria, anti-ulcer, hepatitisal, dan antimikrobia.

Menimbang keluasan spektrum aktivitas biologi serta farmakologi terpenoid, maka dewasa ini penelitian terkait proses separasi terpenoids terus berkembang. Salah satu metode ekstraksi yang telah dikembangkan adalah teknik ekstraksi gelombang mikro (Nurfaizin dkk., 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji profil FT-IR terpenoid daun surian yang diperoleh melalui proses ekstraksi gelombang mikro.

## METODOLOGI

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun surian, etanol, aquadest, silica gel, kertas saring, asam sulfat pekat, asam asetat, NaOH. Daun surian diperoleh dari kebun rakyat di Desa Gondangsari, Pakis, Kabupaten Magelang, Jawa tengah. Sementara bahan kimia dibeli dari CV Indrasari Semarang.

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa ekstraktor gelombang mikro serta peralatan gelas guna keperluan analisa. Ekstraktor gelombang mikro berupa mikrowave domestik yang dimodifikasi, dilengkapi dengan labu alas datar dan kondensor.

### Pembuatan Simplisia

Daun surian dicuci dan dikeringkan sampai kadar airnya kurang dari 10%. Daun surian kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan yang berukuran 50 mesh. Serbuk daun surian disimpan dalam toples kaca untuk menjaga kestabilan kadar airnya, dan siap untuk digunakan.

## Ekstraksi Triterpenoid

Sebanyak 20 gram serbuk daun surian dimasukkan kedalam labu alas bulat dan ditambah dengan 240 ml etanol dengan konsentrasi 56%. Labu alat bulat berisi simplisia dan pelarut dimasukkan kedalam ekstraktor gelombang mikro. Proses ekstraksi dengan pemanasan gelombang mikro dilakukan selama 3 menit dengan daya sebesar 399 W. Setelah proses ekstraksi berakhir, campuran reaksi disaring. Filtrat yang diperoleh diuapkan dan dikeringkan. Endapan endapan yang diperoleh dianalisa kandungan terpenoidnya secara kualitatif menggunakan pereaksi Lieberman Buchard serta dianalisa profil spektra FT-IR nya.

## Uji Kualitatif Terpenoid

Ekstrak kulit kayu suren sebanyak 0,2 gram ditambah 2 mL eter. Lapisan eter yang terbentuk dipipet lalu diuapkan dengan dipanaskan. Residu yang didapat kemudian ditambahkan dengan pereaksi Lieberman Buchard (3 tetes asam asetat anhidrida dan 1 tetes  $H_2SO_4$  pekat). Warna merah atau ungu menunjukkan kandungan triterpenoid pada sampel sedangkan warna hijau menunjukkan adanya kandungan steroid.

## Analisa FTIR

Ekstrak terpenoid daun surian diuji dengan FT-IR di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi Triterpenoid

Pemilihan teknik ekstraksi yang tepat memiliki peran penting dalam proses kajian terhadap aspek kualitas dan kuantitas dari senyawa bioaktif dari tanaman (Azmin dkk 2013). Proses ekstraksi yang merupakan tahap awal dari proses kajian terhadap suatu senyawa metabolit sekunder, memiliki pengaruh yang kuat terhadap hasil akhir dari proses separasi senyawa tersebut (Dai dan Mumper, 2010). Tiwari dkk (2011) menyatakan bahwa selain prosedur ekstraksi, jenis bagian tanaman yang dijadikan sebagai material bahan baku serta pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi juga menjadi parameter dasar yang mempengaruhi kualitas ekstrak. Mengingat bahwa kualitas dan kuantitas ekstrak dipengaruhi oleh berbagai parameter, Yalavarthi dan Thiruvengadarajan (2013) menyatakan bahwa tidak ada suatu proses

ekstraksi, purifikasi dan isolasi senyawa yang sempurna. Hal tersebut yang mendorong berkembangnya penelitian terkait pencarian

teknik ekstraksi dan jenis pelarut yang dianggap tepat bagi proses ekstraksi suatu senyawa metabolit sekunder.

**Tabel 1. Kondisi operasi proses ekstraksi terpenoid dari beberapa bahan baku**

No	Nama tanaman dan bagian yang diekstrak	Metode ekstraksi	Kondisi operasi	Yield	Referensi
1.	Toona Sureni (daun)	MAE	Pelarut etanol (56%), rasio solid liquid 1:12, waktu 3 menit, daya 399W	35,05%	Penelitian ini
2.	Toona Sureni (daun)	maserasi	EtoAc, 25 <sup>0</sup> C	3,8%	Cuong dkk., 2007
3.	Toona Sureni (daun)	maserasi	Metanol, 5 x 24 jam	0,25%	Huspa dkk., 2016
4.	Pine lighter wood (batang)	maserasi	Sistem pelarut 1:1 hexane/acetone, suhu 22°C selama 1 h	21.57%	Harman - Ware dkk., 2016
5.	Ginkgo biloba (Daun)	UAE	Metanol 90%, waktu ekstraksi 15 menit	1.5%	Kaur dkk., 2009
6.	Synadenium glaucescens (akar batang)	Soxhlet	Pelarut etanol, suhu 75°C, ukuran partikel 1 mm	22%	Mabiki dkk., 2013
7.	Myristica fragrans (biji)	Soxhlet	Metanol 70%, waktu ekstraksi 8 jam dengan rasio solid liquid 1:7	12, 8%	Jumaily dkk., 2012

Proses ekstraksi suatu senyawa yang bersumber dari tanaman dapat dilakukan melalui berbagai prosedur ekstraksi. Berbagai proses ekstraksi non-konvensional telah dikembangkan guna proses ekstraksi senyawa-senyawa metabolit sekunder tanaman, seperti ekstraksi ultrasonik, digesti enzimatik, ekstrusi, gelombang mikro, pemanasan ohmik, fluida superkritik dan pelarut berkecepatan (Tiwari dkk., 2011; Azmin dkk., 2013). Metode-metode tersebut dikembangkan dan dinyatakan memiliki berbagai kelebihan seperti: lebih ramah lingkungan karena mengurangi penggunaan bahan kimia organik dan sintetis, mengurangi waktu operasi, yield lebih tinggi dan kualitas ekstrak yang lebih baik (Azmin dkk., 2013).

Pemilihan proses ekstraksi bergantung pada sifat fisikokimia metabolit sekunder, sifat alami dan sifat fisik material sumber metabolit sekunder (Yalavarthi dan Thiruvengadarajan, 2013). Teknik-teknik ekstraksi yang telah dikaji dan dikembangkan pada proses separasi senyawa metabolit sekunder, khususnya terpenoid antara lain ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik (Kaur dkk., 2009),

maserasi (Harman-Ware dkk., 2016), dan soxhletasi (Jumaily dkk., 2012; Mabiki dkk., 2013).

Ekstraksi gelombang mikro yang diterapkan pada penelitian ini memberikan hasil bahwa yield ekstraksi mencapai 35,05% pada proses ekstraksi selama 3 menit, rasio solid-liquid 1:12 (b/v), menggunakan larutan etanol dengan konsentrasi 56% serta ekstraksi menggunakan daya mikrowave sebesar 399W. Tabel 1 menyajikan data beberapa kondisi operasi proses ekstraksi terpenoid dari beberapa bahan baku dan metode ekstraksi yang diaplikasikan pada proses separasi terpenoid.

Metode ekstraksi memberikan hasil yang beragam pada proses ekstraksi terpenoid (Tabel 1). Metode maserasi dan soxhletasi memiliki karakteristik utama yakni membutuhkan waktu ekstraksi yang lama. Metode-metode yang kini dikembangkan seperti ekstraksi ultrasonik dan ekstraksi gelombang mikro (MAE) membutuhkan waktu yang jauh lebih singkat. Ekstraksi terpenoid daun surian menggunakan ekstraksi gelombang mikro ini hanya membutuhkan waktu 3 menit. Waktu tersebut jauh lebih cepat daripada proses ekstraksi

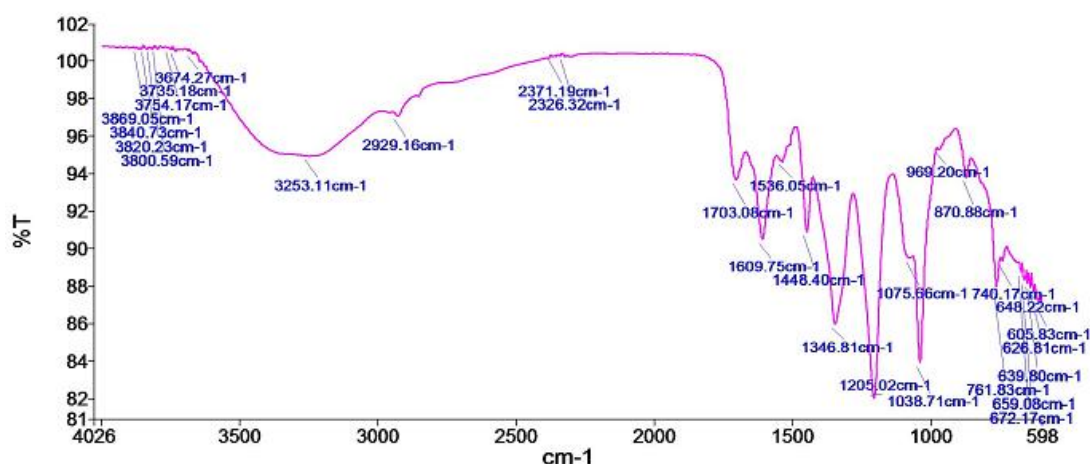
menggunakan proses proses seperti maserasi dan soxhletasi yang membutuhkan waktu hingga 5 x 24 jam (Huspa dkk., 2016).

#### Uji Kualitatif dan Analisa FTIR

Uji kualitatif terpenoid pada ekstrak gelombang mikro daun surian dilakukan menggunakan larutan uji Liebermann Burchard (LB). Analisa kualitatif terpenoid menggunakan larutan Liebermann Burchard menunjukkan hasil positif dimana sampel menunjukkan adanya pembentukan warna merah kecoklatan

setelah ditambahkan larutan Liebermann-Buchard. Ekstrak gelombang mikro daun surian juga menunjukkan hasil positif pada uji kandungan steroid, dimana setelah penambahan larutan Liebermann-Buchard, terbentuk warna hijau pada sampel uji.

Selanjutnya, ekstrak kental etanol yang positif mengandung terpenoid diidentifikasi dengan FT-IR. Spektrum serapan FT-IR dari ekstrak daun surian dengan bantuan palet KBr ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar1. Spektra FT-IR ekstrak daun surian

Spektra FTIR digunakan untuk mengidentifikasi grup fungsional dari komponen aktif yang ada pada ekstrak daun surian berdasarkan puncak-puncak di rejim radiasi inframerah. Analisis spektrokopi infrared pada panjang gelombang antara 600-4000  $\text{cm}^{-1}$  berhasil menunjukkan keberadaan gugus-gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak (Gambar 2). Yadav dkk. (2014) menyatakan bahwa salah satu metode untuk mengelucidasi keberadaan senyawa terpenoid dapat dilakukan menggunakan analisis FTIR dengan menelusur keberadaan gugus fungsi seperti keberadaan gugus hidroksil ( $\sim 3400 \text{ cm}^{-1}$ ) atau keberadaan grup okso (jenuh,  $1700\text{-}1750 \text{ cm}^{-1}$ ). Yadav dkk. (2014) juga menyatakan bahwa jika oksigen ada pada terpenoid, maka secara alami gugus fungsinya berada dalam bentuk aldehyd alkohol, ketone atau grup karboksil. Spektra FTIR ekstrak daun surian yang diperoleh melalui ekstraksi gelombang mikro menunjukkan adanya serapan pada panjang gelombang 3253,11  $\text{cm}^{-1}$ . Hal tersebut menandakan bahwa

kemungkinan ekstrak mengandung gugus fungsi uluran O-H. Sementara keberadaan gugus okso (jenuh) pada ekstrak daun surian ditunjukkan dengan adanya serapan pada panjang gelombang 1703  $\text{cm}^{-1}$ .

Mariajancyrani dkk. (2013) melakukan analisis FTIR terhadap isolat terpenoid dari daun *Bougainvillea glabra*. Spektra FTIR isolat terpenoid dari daun *Bougainvillea glabra* menunjukkan adanya serapan yang menunjukkan adanya gugus-gugus O-H ( $3313 \text{ cm}^{-1}$ ), gugus C=O dari suatu asam ( $1589 \text{ cm}^{-1}$ ), gugus C=O dari ester ( $1684 \text{ cm}^{-1}$ ), gugus C-H ( $2923 \text{ cm}^{-1}$ ), gugus  $\text{CH}_3$  ( $1499 \text{ cm}^{-1}$ ), gugus  $\text{CH}_2$  ( $1299 \text{ cm}^{-1}$ ), serta keberadaan gugus sikloalkana ( $1021 \text{ cm}^{-1}$ ). Spektra FTIR ekstrak daun surian ini selain menunjukkan keberadaan gugus OH dan gugus okso, juga menunjukkan adanya gugus gugus C=O dari suatu asam ( $1536 \text{ cm}^{-1}$ ), gugus C=O dari ester ( $1609 \text{ cm}^{-1}$ ), gugus C-H ( $2929 \text{ cm}^{-1}$ ), gugus  $\text{CH}_3$  ( $1448 \text{ cm}^{-1}$ ), gugus  $\text{CH}_2$  ( $1205 \text{ cm}^{-1}$ ), dan gugus sikloalkana ( $1038 \text{ cm}^{-1}$ ).

**KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses ekstraksi gelombang mikro terhadap daun surian yang dilakukan selama 3 menit, rasio solid-liquid 1:12 (b/v), menggunakan larutan etanol dengan konsentrasi 56% serta ekstraksi menggunakan daya mikrowave sebesar 399W menghasilkan yield sebesar 35,05%. Uji kolorimetri menggunakan larutan Lieberman Buchard menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung terpenoid. Profil spektra FTIR menunjukkan bahwa ekstrak daun surian menunjukkan puncak-puncak serapan yang menunjukkan adanya gugus fungsi yang menjadi karakteristik keberadaan golongan terpenoid.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Azmin J., Zaidul ISM., Rahman MM., Sharif KM., Mohamed A., Sahena F., Jahurul MHA., Ghafoor K., Norulani NAN., Omar AKM., 2013. Techniques For Extraction Of Bioactive Compounds From Plant Materials: A Review. *Journal of Food Engineering* 117, 426–436
- Croteau R., Kutchan TM., Lewis NG., 2000. Natural Product (Secondary Metabolite). *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists
- Cuong PV., Minh NT., Hung NV., 2007. Triterpenes from *Toona Sureni* Moora (Meliaceae). *Journal of Chemistry*, Vol. 45 (6A), P. 214 - 219
- Dai J., Mumper RJ., 2010. Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties. *Molecules*, 15, 7313-7352
- Harman-Ware AE, Sykes R, Peter GF and Davis M. 2016. Determination of Terpenoid Content in Pine by Organic Solvent Extraction and Fast-GC Analysis. *Front. Energy Res.* 4:2. doi: 10.3389/fenrg.2016.00002
- Huspa DHP., Dewi AP., Supratman U. 2016. Diterpenoid Compounds From Leaf Of *Suren* (*Toona Sureni*) And Toxicity Against Brine Shrimp
- Irrchaiya R., Kumar A., Yadav A., Gupta N., Kumar S., Gupta N., Kumar S., Yadav V., Prakash A., Gurjar H. 2015. Metabolites in Plants and Its Classification. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol 4 Issue 1, 287-305
- James JT., Dubory IA., 2009. Pentacyclic Triterpenoids from the Medicinal Herb, *Centella asiatica* (L.) Urban. *Molecules*, 14, 3922-3941
- Jumaily EF., Amiry MHA., 2012. Extraction and Purification of Terpenes from Nutmeg (*myristica fragrans*). *Journal Al-Nahrain University*. Vol.15 (3), pp.151-160
- Kabera JN., Semana E., Mussa AR., He X. 2014. Plant Secondary Metabolites: Biosynthesis, Classification, Function and Pharmacological Properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2.377-392
- Kaur P., Chaudhary A., Singh B., Gopichand. 2009. Optimization Of Extraction Technique And Validation Of Developed RP-HPLC-ELSD Method For Determination Of Terpene Trilactones In *Ginkgo Biloba* Leaves. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 50.1060–1064.
- Kiplimo JJ., Koorbanally NA., Chenica H., 2011. Triterpenoids from *Vernonia auriculifera* Hiern exhibit antimicrobial activity. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* Vol. 5(8). pp. 1150-1156,
- Lu JJ., Dang YY., Huan M., Xu WS., Chen XP., Wang YT., 2012. Anti-cancer properties of terpenoids isolated from *RhizomaCurcumae* – A review. *Journal of Ethnopharmacology*. 143. 406–411
- Mabiki FP., Magadula JJ., Mdegela RH., Mosha RD. 2013. Optimization of Extraction Conditions and Phytochemical Screening of Root Extract of *Synadenium glaucescens* Pax. *International Journal of Chemistry*; Vol. 5, No. 4
- Mariajancyrani J., Candramohan G., Saravanan., Elayaraja A..2013. Isolation and antibacterial activity of terpenoid from *Bougainvillea glabra* choicy leaves. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 2013, 3(3):70-73
- Moulisha B., Kumar GA., Kanti HP. 2009. Anti-leishmanial and Anti-cancer Activities of a Pentacyclic Triterpenoid Isolated from the Leaves of *Terminalia arjuna* Combretaceae. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*.; 9 (2): 135-140

- Nurfaizin S. Puspitasari T., Widiyanti S., HartatiI., 2015. Optimasi Ekstraksi Daun Surian (Toonana Sureni Merr) Sebagai Bioinsektisida Dengan Menggunakan Metode Mae (Microwave Assisted Extraction). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke 6. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Rusman Y. 2005. Isolation of New Secondary Metabolites from Sponge-associated and Plant-derived Endophytic Fungi. Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier
- Salim AA., Chin YW., Kinghorn. 2008. Drug Discovery from Plants. Bioactive Molecules and Medicinal Plants
- Saxena M., Saxena J., Nema R., Singh D., Gupta A. 2013. Phytochemistry of Medicinal Plants. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 1(6)
- Tiwari P., Kumar B., Kaur M., Kaur G., Kaur H. 2011. Phytochemical screening and Extraction: A Review. Internationale Pharmaceutica Scientia. 1(1)
- Yadav N., Yadav R., Goyal A. 2014. Chemistry of Terpenoids. Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res., 27(2),; Article No. 45, Pages: 272-278
- Yalavarthi C dan Thiruvengadarajan VS. 2013. A review on Identification Strategy of Phytoconstituent Present in Herbal Plants. International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 4(2), 123-140.