

Kandungan fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* dan potensinya sebagai tanaman obat di wilayah Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara

The phytochemical content of *Zanthoxylum acanthopodium* and its potential as a medicinal plant in the regions of Toba Samosir and North Tapanuli, North Sumatra

DORA ERAWATI SARAGIH*, EMILIA VIVI ARSITA

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang 45363, Jawa Barat. Tel. +62-22-7797712 psw. 104, Fax. +62-22-7794545, *email: saragihdora@gmail.com

Manuskrip diterima: 2 Oktober 2018. Revisi disetujui: 29 November 2018.

Abstrak. Saragih DE, Arsita EV. 2018. Kandungan fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* DC dan potensinya sebagai tanaman obat di wilayah Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 5: 71-76. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) adalah jenis tanaman liar khas Sumatera Utara yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan khas Batak. Sebuah studi yang dilakukan oleh Wijaya (1999) menunjukkan bahwa tumbuhan ini memiliki potensi untuk digunakan sebagai obat antikanker dan diperkuat oleh studi lanjutan dari Thaib (2013) yang membuktikan bahwa tanaman ini memiliki potensi sebagai obat untuk berbagai macam penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia potensial yang terkandung dalam buah *Z. acanthopodium*. Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi, evaporasi dan kemudian skrining fitokimia dengan berbagai macam pelarut sehingga diperoleh nilai kualitatif dari masing-masing metabolit sekunder. Dari pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada bagian biji andaliman mengandung senyawa kimia aktif yang dapat berfungsi sebagai bahan untuk pengobatan. Senyawa kimia aktif yang terkandung dalam biji andaliman ini termasuk fenolik, saponin, flavonoid, tannin, triterpenoid dan alkaloid. Hasil yang ada diperoleh melalui perubahan warna, kehadiran endapan, dan adanya busa. Senyawa metabolit sekunder ini memiliki sifat antibakteri, antimikroba, antivirus, pendenaturasi protein dan mencegah pertumbuhan bakteri di pencernaan. Pengetahuan tentang kandungan senyawa kimia aktif ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pemanfaatan biji andaliman lebih lanjut sebagai obat untuk penyakit lain.

Kata kunci: Andaliman, fitokimia, metabolit sekunder, *Zanthoxylum acanthopodium*

Abstract. Saragih DE, Arsita EV. 2018. Kandungan fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* DC dan potensinya sebagai tanaman obat di wilayah Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 5: 71-76. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) is a wild plant species typical of North Sumatra commonly used as a spice Batak typical cuisine. a study conducted by Wijaya (1999) suggests that the plant has the potential to be used as an anticancer drug and reinforced by a follow-up study from Thaib (2013) which proves that this plant has potential as a cure for various diseases. This study aims to determine the potential phytochemical content contained in fruit *Z. acanthopodium*. test method used in this research is maceration, evaporation and then phytochemical screening with various kinds of reagent, so that obtained qualitative value from each secondary metabolite From the observations that have been made shows that in the part of the Andaliman seeds contain active chemical compounds that can function as ingredients for treatment. The active chemical compounds contained in andaliman seeds include phenolics, saponins, flavonoids, tannins, triterpenoids and alkaloids. the results are obtained through changes in color, the presence of deposits, and the presence of foam. These secondary metabolites have antibacterial, antimicrobial, antiviral properties, denaturing proteins and preventing bacterial growth in the digestive tract. knowledge of the content of these active chemical compounds can be used as a basis for further use of andaliman seeds as a remedy for other diseases

Keywords: Phytochemical, secondary metabolite, *Zanthoxylum acanthopodium*

PENDAHULUAN

Penggunaan berbagai macam tanaman obat telah menjadi perhatian besar bagi masyarakat, terutama para peneliti di bidang kesehatan. Selain penggunaan yang lebih aman, pencarian bahan aktif juga sangat mudah karena tersedia di alam. Berbagai macam pengobatan dilakukan dengan cara yang ekstrim seperti operasi, kemoterapi dan

terapi radiasi dan lain sebagainya. Hal ini bersamaan dengan kekayaan biologis Indonesia yang hampir tidak terbatas. Sebanyak 25.000-30.000 spesies tumbuhan yang ada di Indonesia dapat digunakan sebagai tumbuhan obat herbal.

Indonesia merupakan negara yang dikenal memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Keanekaragaman ini membuat penggunaan berbagai tanaman obat telah menjadi

perhatian besar bagi masyarakat, terutama para peneliti di bidang kesehatan. Selain penggunaan yang lebih aman, pencarian bahan aktif juga sangat mudah karena tersedia di alam (Hakim, 2011). Tumbuhan dapat digunakan sebagai sumber jamu yang memiliki berbagai aktivitas biologis pada tubuh. aktivitas biologis tanaman disebabkan oleh kehadiran senyawa metabolit sekunder di dalamnya, seperti alkaloid, terpenoid, steroid, saponin, flavonoid, polifenol, dan lain-lain. Andaliman adalah tumbuhan yang berasal dari genus *Zanthoxylum* dan belum banyak dikenal oleh masyarakat di Indonesia karena penelitian tentang tanaman ini belum dilakukan dan potensi tanaman ini belum banyak diketahui sehingga tidak banyak data ilmiah dan publikasi yang didapat (Dewoto 2007).

Andaliman adalah tumbuhan yang berasal dari genus *Zanthoxylum* dan mengandung banyak senyawa kimia seperti alkaloid, amida, flavonoid, lignan, sterol, terpen, dll. (Medhi et al. 2013). Salah satu spesies dari tanaman ini yang terdapat di Indonesia adalah *Zanthoxylum acanthopodium* DC yang merupakan jenis rempah yang dapat dijumpai di Sumatera Utara. Taksonomi dari *Zanthoxylum* (Medhi et al. 2013).

Morfologi dari *Zanthoxylum acanthopodium* DC yaitu berupa semak atau pohon kecil dengan tinggi mencapai 5 m. Spesies ini memiliki banyak duri pada bagian batangnya dan daun majemuknya tersebar dengan panjang 5-20 cm serta lebar 3-15 cm. Warna permukaan atas daunnya hijau berkilat sedangkan permukaan bawahnya berwarna hijau muda. Bunganya terdapat di ketiak dan berkelamin ganda dengan warna kuning pucat serta memiliki buah yang berbentuk kotak sejati, bulat, atau kapsul dengan diameter 2-3 mm. Buah tersebut dapat berwarna muda hijau, tua merah; tiap buah satu biji, kulit keras, atau warna hitam berkilat (Siregar 2002).

Dari beberapa penelitian disebutkan bahwa tanaman ini mengandung banyak senyawa kimia seperti alkaloid, amida, flavonoid, lignan, sterol, terpen dan sebagainya, terutama pada bagian buah. Berdasarkan hal ini menjadi sangat penting untuk mengetahui kandungan fitokimia tanaman ini. Uji kandungan kimia dilakukan melalui analisis kualitatif. uji fitokimia adalah metode pengujian awal untuk menentukan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman sehingga dapat digunakan sebagai obat dalam penyembuhan berbagai penyakit. Hasil akhir dari keseluruhan rangkaian ini diharapkan dapat menemukan senyawa yang memiliki efek farmakologis tertentu yang dapat memacu penemuan obat baru yang dapat bersifat antibakteri, antivirus dan sebagainya. Menurut Moelyono (1996) analisis fitokimia merupakan bagian dari ilmu farmakognosi yang mempelajari metode atau cara analisis kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan atau hewan secara keseluruhan atau bagianbagiannya, termasuk cara isolasi atau pemisahannya. Pada tahun terakhir ini fitokimia atau kimia tumbuhan telah berkembang menjadi satu disiplin ilmu tersendiri, berada diantara kimia organik bahan alam dan biokimia tumbuhan, serta berkaitan dengan keduanya. Bidang perhatiannya adalah aneka ragam senyawa organik yang dibentuk dan ditimbun oleh tumbuhan, yaitu mengenai struktur kimianya, biosintesisnya, perubahan serta metabolismenya,

penyebarannya secara ilmiah dan fungsi biologisnya (Harborne 1987).

Uji fitokimia merupakan cara untuk mengidentifikasi bioaktif yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan yang dapat dengan cepat memisahkan antara bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia tertentu dengan bahan alam yang tidak memiliki kandungan fitokimia tertentu. Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna. Hal penting yang berperan penting dalam skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi (Kristianti dkk.2008). Skrining fitokimia serbuk simplisia dan sampel dalam bentuk basah meliputi pemeriksaan kandungan senyawa alkaloida, flavonoida, terpenoida/ steroida, tanin dan saponin menurut prosedur yang telah dilakukan oleh Harbone (Harbone 1987) dan Depkes (Depkes 1995). Penelitian tentang tumbuhan ini belum dan potensi mengenai tanaman ini belum banyak diketahui sehingga tidak banyak data ilmiah dan publikasi yang didapat (Dewoto, 2007). Jadi untuk mengetahui jenis metabolit sekunder yang terdapat pada biji andaliman dan untuk mengetahui kandungan fitokimia potensial yang terkandung dalam buah *Z. acanthopodium* dilakukan penelitian mengenai kandungan fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* DC dan potensinya sebagai tanaman obat.

BAHAN DAN METODE

Biji *Z. acanthopodium* diambil dari wilayah Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara, tepat di koordinat 2°03'-2°40' LU 98°56'-99°40' BT karena menurut Data Pemerintah Kabupaten Toba Samosir Dinas Pertanian dan Perikanan (2017) tanaman liar ini banyak terdapat di wilayah dengan ketinggian 900-2200 mdpl. Berdasarkan uraian singkat mengenai letak astronomis diatas, maka dapat dikaji bahwa Andaliman sendiri dapat tumbuh pada daerah berketinggian 1.500 meter diatas permukaan laut, sehingga ketinggian daerah Kabupaten Toba Samosir memang merupakan salah satu faktor yang mendukung serta mempengaruhi pertumbuhan tanaman *Z. acanthopodium*.

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai bulan Juli 2018 di Laboratorium sentral Universitas Padjadjaran. Metode yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah eksperimental. Hal pertama yang dilakukan yaitu persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah biji *Z. acanthopodium*, etanol 90%, FeCl₃ 5%, HCl pekat, Mg, H₂SO₄, NaOH 10%, H₂SO₄ pekat, CH₃COOH, pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, aquades. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah desikator, timbangan analitis, seperangkat alat evaporator, oven, cawan petri, kertas saringan wattman 42, aluminium foil, alat gelas, spektrofotometer, inkubator, dan vortex.



Gambar 1. Tanaman andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*); A. Habitus pohon, B. Daun, C. Buah



Gambar 2. Peta lokasi sampel penelitian tanaman andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) di Kabupaten Toba Samosir (A) dan Tapanuli Utara (B), Sumatera Utara

Ekstraksi dilakukan dengan cara biji *Z. acanthopodium* dikeringkan dengan oven pada suhu 60 °C selama 2 jam. Simplisia *Z. acanthopodium* yang telah kering dibuat serbuk halus dan disari dengan menggunakan pelarut etanol 90%, diaduk dan didiamkan selama 24 jam, selanjutnya disaring. Filtrat diuapkan dengan vacuum rotary evaporator dalam waterbath dengan suhu 70 °C. Ekstrak kental yang dihasilkan dituang dalam cawan porselin, selanjutnya dipanaskan dengan waterbath suhu 60°C sambil terus diaduk dan menghasilkan ekstrak etanol *Z. acanthopodium*. Ekstraksi dilakukan untuk memisahkan komponen atau zat aktif suatu simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu. Menurut Hammed et al., (2013), Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan komponen-komponen bioaktif suatu bahan. Ada beberapa metode umum ekstraksi yaitu ekstraksi dengan pelut (maserasi), destilasi, supercritical fluid extraction (SFE), serta pengepresan mekanik dan sublimasi.

Skrining fitokimia dilakukan dengan prosedur standar. Beberapa tes fitokimia yang dilakukan adalah uji fenolik, saponin, flavonoid, tanin, triterpenoid dan alkaloid dan steroid. Prosedur yang digunakan dalam Uji fenolik dilakukan dengan menambahkan pereaksi FeCl₃ 5% atau dikenal dengan uji fenol hidrokuinon. Hasil uji positif dengan fenolik jika terbentuk warna hitam pada sampel. Uji saponin dilakukan dengan memanaskan ekstrak dengan mengamati munculnya buih sebagai indikator. Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan pereaksi HCl pekat dan magnesium, H₂SO₄, dan NaOH. Hasil tes positif mengandung flavonoid, jika terbentuk warna merah muda pada sampel. Uji tannin dilakukan dengan menambahkan pereaksi FeCl₃ 3%. Uji triterpenoid dan steroid dilakukan dengan uji Lieberman Burchard. Hasil tes positif jika terbentuk hijau kebiruan pada sampel. Uji alkaloid dilakukan dengan menggunakan pereaksi Dragendorff dan pereaksi Mayer. Hasil uji positif mengandung alkaloid, jika terbentuk endapan putih pada sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji fitokimia untuk tanaman obat sangat diperlukan, biasanya uji fitokimia digunakan untuk merujuk pada senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada tumbuhan yang tidak digunakan atau dibutuhkan pada fungsi normal tubuh. Namun memiliki efek yang menguntungkan bagi kesehatan atau memiliki peranan aktif bagi pencegahan penyakit (Sudarma 2010). Uji fitokimia dilakukan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak. Senyawa metabolit sekunder diproduksi oleh tumbuhan salah satunya untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan seperti suhu, iklim, maupun gangguan hama dan penyakit tanaman (Lenny 2006; Zetra dan Prasetya 2007). Senyawa metabolit sekunder ini dikelompokkan menjadi beberapa golongan berdasarkan struktur kimianya yaitu fenolik, saponin, flavonoid, tanin, triterpenoid dan alkaloid dan steroid. Hasil uji fitokimia terhadap tanaman obat *Z. acanthopodium* disajikan pada Tabel 1. Hasil uji fitokimia menunjukkan

bahwa biji *Z. acanthopodium* mengandung berbagai jenis senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, saponin, flavonoid, tannin, triterpenoid dan alkaloid. Ini didukung oleh perubahan warna yang terjadi karena penyediaan reagen untuk mengekstrak *Z. acanthopodium*.

Biji *Z. acanthopodium* positif mengandung berbagai jenis senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, saponin, flavonoid, tannin, triterpenoid, alkaloid namun tidak pada metabolit sekunder dengan pelarut H₂SO₄ 2N dan pada uji steroid. Metabolit sekunder yang terdapat dalam biji *Z. acanthopodium* dapat digunakan sebagai bahan kimia non-nutrisi yang mengendalikan spesies biologis di lingkungan atau dengan kata lain metabolit sekunder memainkan peran penting pada spesies khususnya dalam bidang pengobatan. Pada penelitian ini dinyatakan bahwa biji *Z. acanthopodium* mengandung senyawa kimia aktif yang dapat berfungsi sebagai bahan untuk pengobatan. Senyawa kimia aktif yang terkandung dalam biji andaliman ini termasuk senyawa fenolik, saponin, flavonoid, tanin, triterpenoid dan alkaloid. Hasil yang ada diperoleh melalui pengamatan solusi uji terhadap perubahan yang terjadi selama pemeriksaan ulang seperti perubahan warna, kehadiran sedimen (endapan), atau munculnya busa.

Kandungan senyawa kimia aktif ini memang menunjukkan bahwa pada biji *Z. acanthopodium* dapat digunakan sebagai bahan obat untuk beberapa penyakit, namun penyajian senyawa kimia aktif tidak diketahui secara pasti karena pengujian hanya terbatas pada pengujian kualitatif melalui pengujian fitokimia (Wijaya 2006). Pengamatan ini dilakukan dengan akurasi tinggi terhadap perubahan-perubahan yang terjadi pada larutan uji, seperti perubahan warna, adanya endapan berwarna dan munculnya busa. Senyawa fenolik yang memiliki sifat antimikroba yang kuat dan salah satu penggunaan paling awal adalah sebagai antiseptik. Dirintis pada tahun 1867 oleh ahli bedah Inggris Joseph Lister, digunakan dalam larutan berair untuk mensterilkan luka dan peralatan bedah, sangat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup pasien yang menjalani operasi.

Kandungan saponin pada biji *Z. acanthopodium* memiliki kualitas yang dapat bekerja melawan sel kanker. Secara khusus, beberapa jenis saponin memiliki efek antioksidan dan dapat langsung menjadi racun bagi sel kanker. Selaput sel kanker memiliki senyawa tipe kolesterol. Saponin mampu mengikat senyawa ini dan mengganggu proliferasi sel kanker (Wijaya 2000). Menurut sebuah artikel yang diterbitkan dalam Journal of Nutrition, saponin dapat memperlambat pertumbuhan sel kanker. Penelitian lain telah melaporkan bahwa saponin telah menyebabkan kematian sel kanker dan memperlambat pertumbuhan tumor. Mekanisme yang sama di mana saponin dapat menurunkan kolesterol, mengikat asam empedu. Benar-benar dapat mengurangi risiko kanker usus besar. Menurut Institut Linus Pauling, beberapa asam empedu sekunder memicu kanker usus besar. Bakteri di usus besar dapat menghasilkan asam empedu sekunder untuk asam empedu primer. Dengan mengikat asam empedu primer, saponin mengurangi jumlah asam empedu sekunder yang dapat diproduksi oleh bakteri di usus. Hal ini akan mengurangi risiko kanker usus besar.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia biji tumbuhan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*)

Metabolit sekunder	Metode uji	Hasil uji
Fenolik	Pereaksi FeCl ₃ 5%	+
Saponin	Dipanaskan	+
Flavonoid	Perekasi HCl pekat + Mg	+
	Pereaksi H ₂ SO ₄ 2N	-
	Pereaksi NaOH 10%	+
Tanin	Pereaksi FeCl ₃ 3%	+
Triterpenoid	Pereaksi H ₂ SO ₄ pekat + CH ₃ COOH	+
Steroid	Anhidrat	-
Alkaloid	Pereaksi Dragendorff	+
	Pereaksi Mayer	-

Kehadiran senyawa Flavonoid dalam tes ini ditandai dengan terjadinya perubahan warna dalam larutan uji. Senyawa ini adalah sekelompok senyawa alami dari banyak senyawa fenolik sebagai pigmen tumbuhan. Flavonoid termasuk antosianin, flavanol, dan flavon. Pola distribusi flavonoid yang digunakan dalam studi taksonomi spesies tanaman. Tanaman tingkat tinggi memiliki flavonoid baik di bagian vegetatif khususnya pada bunga. Flavonoid sebagai pigmen bunga memainkan peran penting dalam menarik burung dan serangga penyerbuk. Fungsi lain dari flavonoid mampu menyerap sinar ultra violet untuk mengarahkan serangga, pengaturan tanaman, pengaturan fotosintesis, anti mikroba dan kerja anti virus dan sehingga dapat bekerja pada serangga. efek flavonoid pada banyak organisme sangat banyak dan dapat menjelaskan mengapa tumbuhan yang mengandung flavonoid digunakan dalam pengobatan tradisional. Selain itu kandungan flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor pernapasan yang kuat, menghambat reaksi oksidasi enzim dan nonenzim. Kandungan gula yang terikat pada flavonoid cenderung menyebabkan flavonoid mudah larut dalam air (Sjahid 2008). Aktivitas antioksidan flavonoid dapat menjelaskan komponen aktif tanaman yang digunakan secara tradisional untuk mengobati gangguan fungsi hati.

Kehadiran senyawa tanin dalam tes ini menandai terjadinya perubahan warna menjadi kehitaman dalam larutan uji. Senyawa ini dapat bereaksi dengan protein untuk membentuk kopolimer padat yang tidak larut dalam air. Tannin diketahui memiliki beberapa sifat seperti astringen, antidiare, antibakteri dan antioksidan. Tanin pada biji *Z. acanthopodium* berperan sebagai pendenaturasi protein serta mencegah proses pencernaan bakteri. Mekanisme kerjanya dalam menghambat bakteri dilakukan dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel. Senyawa ini mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak. Terjadinya kerusakan pada membran sel mengakibatkan terhambatnya aktivitas dan biosintesa enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme dan kondisi ini yang pada akhirnya menyebabkan kematian pada bakteri (Naiborhu 2002).

Triterpenoid pada biji *Z. acanthopodium* sangat menarik perhatian karena kesamaannya dan kemungkinan hubungan biogenesis dengan steroid. Beberapa aktivitas fisiologis yang menarik ditunjukkan oleh beberapa triterpenoid. Senyawa ini merupakan komponen aktif dalam tanaman obat yang telah digunakan untuk diabetes, gangguan menstruasi, luka gigitan ular, gangguan kulit, kerusakan hati dan malaria. beberapa senyawa mungkin memiliki nilai ekologis untuk tanaman yang mengandung mereka karena mereka berfungsi sebagai antifungi, insektisida atau antipredator, antibakteri dan juga antivirus.

Kehadiran senyawa alkaloid dalam pengamatan ini ditandai oleh pembentukan endapan putih dalam larutan uji setelah bereaksi atau ditambahkan dengan reagen (pereaksi Meyer dan pereaksi Dragendof). Alkaloid termasuk morfin, kokain, atropin, kicine dan kafein. Senyawa ini banyak digunakan dalam obat sebagai analgesik atau anestetik. Menurut Hakim (2011) bahwa senyawa ini juga memiliki efek farmakologis seperti sebagai bahan analgesik, insektisida dan sebagai bahan baku anti kanker.

KESIMPULAN

Metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol *Z. acanthopodium* secara kualitatif antara lain fenol, saponin, flavonoid, tannin, triterpenoid, steroid, dan alkaloid sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku obat berbagai macam penyakit. Namun diperlukan studi lebih lanjut untuk mengetahui efektifitas metabolit sekunder dari ekstrak murni biji andaliman sebagai bahan obat

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini telah berjalan dengan lancar karena telah mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami mengucapkan banyak terimakasih kepada Dekan FMIPA Unpad dan ketua prodi Biologi yang telah mengizinkan kami untuk melakukan penelitian ini serta para laboran yang telah membantu dalam menganalisis hasil penelitian. Pelaksanaan penelitian ini didukung oleh pendanaan universitas padjadjaran. Untuk itu kami juga berterimakasih kepada pihak Unpad yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewoto HR., 2007, Pengembangan Obat Tradisional Indonesia menjadi Fitofarmaka, *Majalah kedokteran indonesia*, 57(7): 205-211.
- Harborne, J.B. 1987. *Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB, Bandung.
- Depkes RI, 2009. *Sistem Kesehatan Nasional*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1989, *Materia Medika Indonesia*, Jilid VI, Jakarta.
- Hakim A. 2011. Keanekaragaman metabolit sekunder Genus *Artocarpus* (Moraceae). *Bioteknologi* 8 (2):86- 90
- Harborne JBB, 1987. *Phytochemical Method*. Chapman and Hall Ltd. London.
- Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ. 2009. *Basic&Clinical Pharmacology*, 11th Ed. NewYork:McGraw-Hill.
- Kristianti AN, Aminah NS, Tanjung M, Kurniadi B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas

- Moelyono MW. 1996. *Panduan Praktikum Analisis Fitokimia*. Laboratorium Eko Budi Minarno 82 Farmakologi Jurusan Farmasi FMIPA. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Naiborhu PE. 2002. Ekstraksi dan Manfaat Ekstrak Mangrove (*Sonneratia alba* dan *Sonneratia caseolaris*) Sebagai Bahan Alami Antibakterial pada Patogen Udang Windu, *Vibrio harveyi*. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- Siregar, Wahono. 2002. Kembali ke Akar; Kembali Ke Konsep Otonomi Masyarakat Asli. Jakarta: FPPM.
- Sjahid LR. 2008. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia Uniflora* L.) [Skripsi]. Universitas Muhamadiyah Surakarta. Surakarta
- Sudarma M. 2010. Uji Fitokimia, Ekstraksi, Isolasi dan Transpormasi Senyawa Bahan Alam. Fakultas MIPA. Universitas Mataram.
- Thaib CM. 2013. Efek Kombinasi Ekstrak Aktif Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dan Doksoresin Terhadap Sel Kanker Payudara. Thesis 2013. Faculty of Pharmacy. University of Sumatera Utara. Medan.
- Wijaya. 1999. Free radicals and antioxidant status. Jakarta diabetes meeting 1996, 1997, 1998. Pusat Informasi dan Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam FKUI. Jakarta.
- Wijaya CH. 2006. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Trigeminal Aktif Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). Jakarta :Hayati. 10. No. 3
- Wijaya CH. 2000. Isolasi dan identifikasi senyawa trigeminal aktif buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC). Hayati J. Biosci, 7, 91-95.
- Zetra Y, Prasetya P. 2007. Isolasi senyawa α -amirin dari tumbuhan *Beilschmiedia roxburghiana* (Medang) dan uji bioaktivitasnya. Akta Kimindo 3: 27-30.