



Analisis Fitokimia dan Karakterisasi dari Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)

Azizah Vonna¹, Lydia Septa Desiyana¹, Rizki Hafsyari², Didi Nurhadi Illian^{1*}

¹Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Jln. Tgk. Syech Abdurrauf No. 3, Kopelma Darussalam, Banda Aceh 23111, Indonesia.

²Undergraduate Student, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Jln. Tgk. Syech Abdurrauf No. 3, Kopelma Darussalam, Banda Aceh 23111, Indonesia.

INFO ARTIKEL

*Penulis koresponden
email: illian.didinurhadi@unsyiah.ac.id

Kata kunci:	Keywords:
Daun Kersen	Kersen Leaves
<i>Muntingia calabura</i>	<i>Muntingia calabura</i>
Karakterisasi	Characterization
Ekstrak Etanol	Ethanol Extract

ABSTRAK

Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) secara empiris telah digunakan oleh masyarakat dalam berbagai pengobatan, biasanya digunakan bahan kering (simplicia) dengan cara diserbukkan lalu diseduh. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan informasi tentang karakteristik ekstrak dari daun kersen (*M. calabura*) dan analisis fitokimia terkait identifikasi senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun *M. calabura*. Prosedur ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Karakterisasi ekstrak etanol daun *M. calabura* (EEDM) dilakukan melalui penetapan kadar air, kadar abu total, serta penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Analisis fitokimia dilakukan terhadap alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin menggunakan prosedur standar skrining fitokimia. Ekstrak etanol daun *M. calabura* (EEDM) yang diperoleh adalah sebanyak 171,2 g dengan persentase rendemen 20,1%. Kadar air pada EEDM telah memenuhi persyaratan sesuai dengan standar. Senyawa metabolit sekunder pada EEDM lebih banyak terlarut dalam etanol dibandingkan dalam air. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada EEDM adalah flavonoid, saponin, steroid dan tanin.

ABSTRACT

Kersen (*Muntingia calabura* L.) leaves have been used empirically for various treatments, usually dry ingredients (simplicia) are powdered and then brewed. Present study aims to describe information about the characteristics of extracts from Kersen (*M. calabura*) leaves and phytochemical analysis related to the identification of secondary metabolites in *M. calabura* leaves extract. The extraction procedure was conducted by maceration method utilize 96% ethanol. The characterization of the ethanolic extract from *M. calabura* leaves (EEDM) was performed by detected the water content, total ash content, and determine the water soluble extract content and ethanol soluble extract content utilize the WHO technique. Phytochemical analysis was carried out on alkaloids, flavonoids, saponins, steroids and tannins utilize established procedure. The ethanolic extract from *M. calabura* leaves (EEDM) obtained was 171.2 g with a yield percentage of 20.1%. The water content of EEDM had met the requirements according to the standard. Secondary metabolites of EEDM are more soluble in ethanol compared to water. Secondary metabolites content of EEDM were flavonoids, saponins, steroids and tannins.

1. PENDAHULUAN

Muntingia calabura L. atau dikenal dengan nama kersen merupakan tanaman berbunga yang termasuk keluarga Elaeocarpaceae. Daun kersen memiliki efek sebagai kardioprotektif, antipiretik, antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, antibakteri dan antitumor (Mahmood et al., 2014). Selain itu kersen juga memiliki efek farmakologi sebagai antiplatelet dan aktifitas sitotoksik. Kersen memiliki kandungan flavonoid, saponin, dan tanin. Flavonoid yang terkandung di dalam kersen adalah flavon, flavanon, flavan dan biflavan. Flavonoid banyak mendapat perhatian karena kelompok senyawa ini memiliki aktivitas seperti antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan (Kuo et al., 2014). Daun *M. calabura* kaya akan flavonoid, flavanon dan flavon (Nshimo et al., 1993). Hasil penelitian Redhamahsy (2011) menunjukkan bahwa simplisia daun *M. calabura* dan ekstrak etanol daun mengandung senyawa golongan flavonoid, kuinon, polifenol, saponin, steroid dan triterpenoid, monoterpenoid dan seskuiterpen.

Tumbuhan *M. calabura* memiliki manfaat yang berguna bagi kesehatan, antara lain dapat mengobati asam urat, diabetes, meredakan gejala flu, mengatasi kejang atau kaku di bagian saluran pencernaan akibat gastritis dan diare, sebagai antibakteri atau antiseptik, menurunkan tekanan darah tinggi, menurunkan kadar kolesterol dalam darah, mengatasi infeksi, anti-tumor, meningkatkan daya tahan tubuh sehingga tidak mudah sakit, meredakan sakit kepala, mengatasi radang dan dapat mencegah dan menyembuhkan batuk (Andareto, 2015). Pemanfaatan tanaman obat untuk mengobati penyakit umumnya masih dilakukan secara konvensional. Masyarakat biasanya menggunakan bahan kering (simplisia) dengan cara diseduh.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan studi untuk memperoleh informasi tentang karakteristik ekstrak dari daun *M. calabura* dan analisis fitokimia dari ekstrak daun *M. calabura*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Determinasi Tumbuhan

Determinasi tumbuhan *Muntingia calabura* yang digunakan sebagai sampel pada penelitian ini dilakukan di Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor.

Preparasi Simplisia Daun *M. calabura*

Daun *M. calabura* yang segar, berwarna hijau, sebanyak 2,5 kg dicuci bersih di bawah air mengalir, ditiriskan untuk mempercepat proses pengeringan, kemudian dikeringanginkan pada suhu ruang. Pengeringan dengan cara ini bertujuan untuk meminimalisir panas berlebih yang dapat merusak senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia (Endrasari et al., 2010). Proses pengeringan dilakukan selama kurang lebih 30 hari hingga daun *M. calabura* kering dan rapuh (menjadi serpihan bila diremas) (Herawati & Sumarto, 2012). Dihitung bobot simplisia daun *M. calabura* kering dan persentase rendemen. Simplisia kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender lalu diayak menggunakan ayakan mesh 40. Serbuk halus yang diperoleh kemudian ditimbang (Menteri Kesehatan, 2009).

Karakterisasi Simplisia Daun *M. calabura*

Karakterisasi simplisia daun *M. calabura* dilakukan melalui uji makroskopik dan mikroskopik, serta penetapan kadar air dari simplisia.

Uji makroskopik

Serbuk simplisia diamati secara organoleptik meliputi bentuk, warna, rasa dan bau (WHO, 1998).

Uji mikroskopik

Serbuk simplisia ditaburkan di atas kaca objek yang telah ditetesi pelarut klorohidrat, kemudian ditutup dengan kaca penutup (*cover slip*), diamati di bawah mikroskop (Ditjen POM, 2009).

Penetapan kadar air

Penetapan kadar air simplisia daun *M. calabura* dilakukan dengan metode gravimetri. Cawan porselen ditimbang beratnya hingga konstan, kemudian dimasukkan simplisia (2 g) ke dalam cawan porselen. Simplisia dikeringkan dalam oven selama 3 jam pada suhu 105°C. Simplisia dan cawan didinginkan di dalam desikator kemudian ditimbang hingga konstan dan dihitung kadar air (WHO, 1998).

Preparasi Ekstrak Etanol Daun *M. calabura*

Pembuatan ekstrak etanol daun *M. calabura* (EEDM) dilakukan dengan metode maserasi. Serbuk daun *M. calabura* (850 g) direndam dengan 8,5 L etanol 96% yang dibagi ke dalam 6,4 L (1 : 7,5 bagian) pada rendaman pertama dan 2,1 L pada rendaman kedua. Rendaman serbuk daun *M. calabura* ditutup dengan aluminium foil agar terlindung dari cahaya dan dibiarkan selama 5 hari (diaduk setiap harinya). Maserat kemudian disaring dengan kertas saring sehingga dihasilkan filtrat dan residu. Residu kemudian dimaserasi kembali dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2,1 L (2,5 bagian) selama 2 hari, lalu disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat dan residu. Filtrat pertama dan filtrat kedua dicampurkan, kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu kurang dari 50°C sampai diperoleh ekstrak kental (Anief, 2010).

Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun *M. calabura*

Karakterisasi ekstrak etanol daun *M. calabura* (EEDM) dilakukan melalui penetapan kadar air EEDM, penetapan kadar abu total, serta penetapan kadar sari larut air dan sari larut etanol.

Penetapan kadar air pada EEDM

Cawan porselen ditimbang beratnya hingga konstan, kemudian dimasukkan EEDM (1 g) ke dalam cawan. Ekstrak dikeringkan di dalam oven selama 3 jam pada suhu 105°C. Ekstrak dan cawan didinginkan di dalam desikator kemudian ditimbang hingga konstan dan dihitung kadar air (WHO, 1998).

Penetapan kadar abu total pada EEDM

Krus silikat ditimbang beratnya sampai konstan, kemudian dimasukkan EEDM (1 g) dan dipanaskan. Pemanasan dilakukan dengan cara meningkatkan temperatur secara bertahap (selama 3 jam pada suhu 600°C) sampai sampel menjadi abu (berwarna putih). Abu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang sampai bobot konstan. Kadar abu total dihitung terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b (Ditjen POM, 2009).

Penetapan kadar sari larut air pada EEDM

Penetapan kadar sari larut air EEDM dilakukan dengan metode gravimetri. EEDM dimaserasi sebanyak 1,25 g dengan 25 mL air jenuh kloroform selama 24 jam (dikocok berkali-kali selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam). Maserat disaring dan diambil 20 mL filtratnya, kemudian diuapkan dalam cawan penguap sampai kering. Kemudian dipanaskan residunya pada suhu 105°C. Dihitung kadar sari larut air (dalam %) (Ditjen POM, 2009).

Penetapan kadar sari larut etanol pada EEDM

Penetapan kadar sari larut etanol EEDM dilakukan dengan metode gravimetri. EEDM dimaserasi sebanyak 1,25 g dengan 25 mL etanol 95% selama 24 jam (dikocok berkali-kali selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam). Maserat disaring dan diambil 20 mL filtratnya kemudian diuapkan dalam cawan penguap sampai kering. Kemudian dipanaskan residunya pada suhu 105°C. Dihitung kadar sari larut etanol (dalam %) (Ditjen POM, 2009).

Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Daun *M. calabura*

Analisis fitokimia ekstrak etanol daun *M. calabura* (EEDM) dilakukan terhadap beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu: alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin.

Alkaloid

EEDM sebanyak 500 mg ditambahkan dengan HCl 2N (1 mL) dan akuades (9 mL), kemudian dipanaskan selama 2 menit, lalu didiamkan. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dimasukkan ke dalam 3 tabung reaksi, kemudian masing-masing tabung ditambahkan 2 tetes LP (larutan pereaksi) Mayer, Dragendorf dan Bouchardat. Adanya alkaloid ditandai dengan: terbentuk endapan menggumpal putih atau kuning pada tabung reaksi dengan LP Mayer; terbentuk endapan kuning jingga pada tabung reaksi dengan LP Dragendorf; terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam pada tabung reaksi dengan LP Bouchardat. Sampel dinyatakan mengandung alkaloid apabila 2 dari 3 uji di atas memberikan hasil reaksi positif (Depkes RI, 1980).

Flavonoid

EEDM sebanyak 0,5 g dilarutkan dalam 1 mL etanol 95%, kemudian ditambahkan 0,1 g serbuk Mg dan 10 mL HCl pekat. Sampel dinyatakan mengandung flavonoid apabila terbentuk warna merah jingga atau merah ungu pada hasil reaksi (Depkes RI, 1980).

Saponin

EEDM sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL akuades panas, lalu didinginkan dan dikocok kuat-kuat selama 10 detik (terbentuk buih selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1–10 cm). Sampel dinyatakan mengandung saponin apabila buih tidak hilang pada penambahan 1 tetes HCl 2N (Depkes RI, 1980).

Steroid

EEDM sebanyak 1 g ditimbang, lalu ditambahkan 2 mL eter, kemudian didiamkan selama 2 jam. Filtrat diuapkan (pada cawan penguap), residunya ditambahkan dengan asam asetat anhidrat, kemudian ditetesi dengan asam sulfat pekat (pereaksi Liebermann–Burchard). Sampel dinyatakan mengandung steroid apabila terbentuk warna ungu dan merah yang kemudian berubah menjadi hijau tua (Harborne, 1987).

Tanin

EEDM sebanyak 0,5 g diencerkan dengan akuades sampai hampir tidak berwarna, kemudian diambil 2 mL lalu ditambahkan dengan 2 tetes larutan FeCl_3 10%. Sampel dinyatakan mengandung tanin apabila terbentuk larutan berwarna biru atau hijau (Harborne, 1987).

3. HASIL

Determinasi Tumbuhan

Determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah *Muntingia calabura* L. dari famili Muntingiaceae. Tujuan determinasi adalah untuk memastikan jenis tanaman yang digunakan dalam penelitian. Daun *M. calabura* segar memiliki bentuk daun lonjong dengan ujung meruncing, pinggir daun

bergerigi, bentuk tulang daun menyirip dan berwarna hijau muda (ditunjukkan pada Gambar 1).



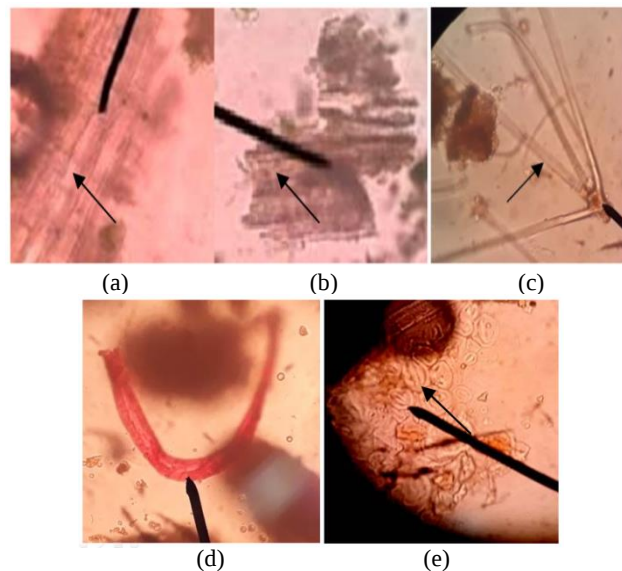
Gambar 1. Daun Segar *M. calabura*.

Simplisia Daun *M. calabura*

Bobot simplisia daun *M. calabura* kering adalah 0,94 kg dengan persentase rendemen 37,52%. Sehingga diperoleh sebanyak 0,85 kg serbuk simplisia.

Karakterisasi Simplisia Daun *M. calabura*

Hasil uji makroskopis menunjukkan bahwa serbuk simplisia daun *M. calabura* memiliki karakteristik bentuk berupa serbuk kasar, bau khas lemah, berwarna hijau tua, dan rasa pahit. Selanjutnya, hasil uji mikroskopik serbuk simplisia daun *M. calabura* (pada Gambar 2) menunjukkan karakteristik adanya trikoma, resin, sel epidermis, trakea dan stomata.



Gambar 2. Uji Mikroskopis Simplisia (perbesaran 10×40) Daun *M. calabura*: (a) Sel Epidermis; (b) Trakea; (c) Trikoma; (d) Resin dan (e) Stomata.

Simplisia daun *M. calabura* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kadar air sebesar $6,01\% \pm 0,07$. Hasil penetapan kadar air simplisia daun *M. calabura* telah memenuhi persyaratan dimana kadar air simplisia yang baik adalah tidak lebih dari 10% (Depkes RI, 1980).

Ekstrak Etanol Daun *M. calabura*

Ekstrak etanol daun *M. calabura* (EEDM) yang diperoleh adalah sebanyak 171,2 g dengan persentase rendemen 20,1%. Dasar pemilihan pelarut etanol 96% pada proses ekstraksi adalah karena sifatnya mampu menarik senyawa baik yang bersifat polar, semipolar, maupun nonpolar, serta memiliki kadar toksisitas yang relatif rendah terhadap makhluk hidup (Rowe et al., 2009). EEDM yang diperoleh merupakan ekstrak pekat (*crude extract*), berwarna hijau tua dengan bau khas *M. calabura*.

Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun *M. calabura*

Berdasarkan karakterisasi yang telah dilakukan terhadap ekstrak etanol daun *M. calabura* (EEDM), hasil karakteristik yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakterisasi EEDM.

No.	Parameter	Rata-rata (%) $\pm$ SD
1	Kadar air	16,02% $\pm$ 0,12
2	Kadar sari larut air	32,62% $\pm$ 1,00
3	Kadar sari larut etanol	62,15% $\pm$ 0,13
4	Kadar abu total	2,64% $\pm$ 0,28

Merujuk pada Tabel 1, kadar air pada EEDM yang diperoleh adalah 16,02% $\pm$ 0,12. Data ini menunjukkan bahwa kadar air EEDM telah memenuhi persyaratan sesuai dengan standar yang dikemukakan oleh Voight (1994), yaitu lebih kecil dari 30%. Kemudian, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol pada EEDM yang diperoleh masing-masing sebesar 32,62% $\pm$ 1,00 dan 62,15% $\pm$ 0,13. Berdasarkan hasil tersebut, menunjukkan bahwa metabolit sekunder pada EEDM lebih banyak terlarut dalam etanol dibandingkan dalam air. Selanjutnya, kadar abu total pada EEDM yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar mineral yang terdapat pada EEDM adalah 2,64% $\pm$ 0,28.

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun *M. calabura*

Analisis fitokimia ekstrak etanol daun *M. calabura* (EEDM) dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada EEDM secara kualitatif. Hasil analisis fitokimia EEDM terhadap beberapa senyawa metabolit sekunder dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Fitokimia EEDM.

No.	Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	Mayer	Putih keruh	–
		Dragendroff	Kuning jingga	–
		Bouchardat	Jingga kecoklatan	–
2	Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	Merah bata	+
3	Saponin	H ₂ O + HCl 2N	Berbuih	+
4	Steroid	Asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄ pekat	Hijau tua	+
5	Tanin	FeCl ₃ 10%	Biru kehitaman	+

Keterangan:

(+) = mengandung senyawa metabolit sekunder

(–) = tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

4. PEMBAHASAN

Penetapan kadar air pada simplisia dan ekstrak dilakukan dengan tujuan untuk menentukan rentang besarnya kandungan air yang terdapat di dalam ekstrak (Ditjen POM, 2000). Kadar air simplisia adalah persentase banyaknya air yang terkandung dalam simplisia, dimana kadar air yang tinggi memungkinkan untuk terjadinya pertumbuhan jamur. Pertumbuhan jamur tersebut dapat membuat kualitas simplisia menjadi berkurang serta dapat mempengaruhi kandungan senyawa yang terdapat dalam simplisia (Haryanto, 1992). Selain itu, kandungan air juga dapat mempengaruhi kualitas ekstrak. Semakin tinggi kandungan air dalam suatu ekstrak, maka akan mempermudah pertumbuhan jamur pada ekstrak dan dapat menurunkan aktivitas biologis ekstrak.

Penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol terhadap EEDM dilakukan dengan tujuan untuk memberikan gambaran tentang jumlah kandungan senyawa yang dapat diekstraksi oleh air dan etanol (Ditjen POM, 2000). Senyawa polar akan terlarut dalam pelarut air, sementara senyawa lainnya akan terlarut dalam pelarut etanol (Pine et al., 2011).

Penetapan kadar abu total terhadap EEDM dilakukan dengan tujuan untuk memberikan gambaran terkait kandungan mineral internal dan eksternal yang terdapat dalam ekstrak (Ditjen POM, 2000). Penetapan ini dilakukan dengan cara memijar ekstrak pada suhu 600°C dimana senyawa organik dalam ekstrak akan terdestruksi dan menguap, sehingga di dalam ekstrak hanya tertinggal unsur mineral dan anorganik.

Berdasarkan analisis fitokimia yang telah dilakukan terhadap EEDM (dirangkum pada Tabel 3.2), menunjukkan bahwa hasil analisis yang diperoleh mendukung penelitian yang telah dilaporkan sebelumnya oleh Redhamahsy (2011), Sentat & Pangestu (2016), dan Amiruddin et al (2007), yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun *M. calabura* tidak mengandung alkaloid, sementara itu, mengandung senyawa flavonoid, saponin, steroid dan tanin.

Identifikasi senyawa flavonoid pada EEDM ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna merah bata setelah direaksikan dengan serbuk Mg dan HCl. Penambahan serbuk Mg dan HCl bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk perubahan warna menjadi jingga atau merah. Jika dalam suatu ekstrak terdapat senyawa flavonoid, maka akan terbentuk garam flavilium yang berwarna jingga atau merah pada saat penambahan serbuk Mg dan HCl. Penambahan HCl mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi–reduksi antara logam Mg dengan senyawa flavonoid (Achmad, 1986).

Identifikasi senyawa saponin pada EEDM ditunjukkan dengan terbentuknya buih dan setelah ditambahkan HCl 2N, buih tidak hilang. Menurut Agustina et al., (2014) hal ini terjadi karena adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan aglikon. Kemudian, identifikasi senyawa steroid/triterpenoid pada EEDM ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna hijau tua, pembentukan warna hijau ini terjadi karena adanya proses oksidasi pada golongan senyawa steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (Agustina et al., 2014).

Identifikasi senyawa tanin pada EEDM ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna biru kehitaman setelah ditetaskan dengan FeCl₃ 10%. Hal ini terjadi karena salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin bereaksi dengan ion Fe³⁺. Penambahan FeCl₃ 10% membentuk senyawa kompleks, sehingga menimbulkan warna (Agustina et al., 2014). Senyawa kompleks terbentuk karena adanya ikatan kovalen koordinasi antara ion atau atom logam dengan atom nonlogam (Effendy, 2007).

5. KESIMPULAN

Kadar air pada ekstrak etanol daun *M. calabura* (EEDM) memenuhi persyaratan sesuai dengan standar. Pada EEDM terdapat beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, steroid dan tanin. Senyawa metabolit sekunder pada EEDM lebih banyak terlarut dalam etanol dibandingkan dalam air.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Studi ini dilaksanakan atas dukungan dari Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala. Serta atas kontribusi dari seluruh penulis dalam artikel ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S.A. 1986. Kimia Organik Bahan Alam. Karnunika, Jakarta.
- Agustina, W.E., Retno, S.D., Ashadi, Mulyani, B., Putri, C.R. 2014. Skrining fitokimia dan identifikasi komponen utama ekstrak metanol kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) varietas petruk. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI. ISBN : 979363174-0.
- Amiruddin Z.Z., Mustapha, S., Sulaiman, M.R., Jais, A.M.M., Somchit, M.N., Abdullah, F.C. 2007. The antinociceptive action of aqueous extract from *Muntingia calabura* leaves: the role of opioid receptors. Medical Principles and Practice, 16(2): 130–136.
- Andareto, O. 2015. Apotik Herbal di Sekitar Anda (Solusi Pengobatan 1001 Penyakit Secara Alami dan Sehat Tanpa Efek Samping). Pustaka Ilmu Semesta, Jakarta.
- Anief, M. 2010. Ilmu Meracik Obat: Teori dan Praktek. Cetakan ke-15. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Depkes RI. 1980. Materia Medika Indonesia. Jilid IV. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Ditjen POM. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Ditjen POM. 2009. Farmakope Herbal. Volume Kelima. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Effendy. 2007. Perspektif Baru Kimia Koordinasi. Bayumedia Publishing, Malang.
- Endasari, R., Qanytah, Prayudi, B. 2010. Pengaruh Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Temulawak di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Semarang.
- Harborne J.B. 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Penerbit ITB, Bandung.
- Haryanto, B. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius, Yogyakarta.
- Herawati, D., Sumarto, L.N. 2012. Cara Produksi Simplisia yang Baik. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kuo, W.L., Liao, H.R., Chen, J.J. 2014. Biflavans, flavonoids and a dihydrochalcone from the stem wood of *Muntingia calabura* and their inhibitory activities on neutrophil pro-inflammatory responses. Molecules, 19: 20521–20535.
- Mahmood, N.D., Nasir, N.L., Rofiee, M.S., Tohid, S.F., Ching, S.M., Teh L.K., Saleh, M.Z., Zakaria, Z.A. 2014. *Muntingia calabura*: a review of its traditional uses, chemical properties, and pharmacological observations. Pharmaceutical Biology, 52(12): 1598–1623.
- Menteri Kesehatan. 2009. Farmakope Herbal Indonesia. Edisi Pertama. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 261/MENKES/SK/IV/2009.
- Nshimo, C.M., Pezzuto, J.M., Kinghorn, A.D., Fransworth, N.R. 1993. Cytotoxic constituents of *Muntingia calabura* leaves and stems collected in Thailand. International Journal of Pharmacognosy, 31: 77–81.
- Pine, A.T.D., Alam, G., Attamin, F. 2011. Standarisasi Mutu Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.)) dan Uji Efek Antioksidan dengan Metode DPPH. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Redhamahsyia. 2011. Standarisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). Universitas Jendral Achmad Yani, Bandung.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., Quinn, M.E. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, UK and USA.
- Sentat, T., Pangestu, S. 2016. Uji analgesik ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) dengan induksi nyeri asam asetat. Jurnal Ilmiah Manuntung, 2(2): 147–153.
- Voight, R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi 5. Terjemahan dari Lehrbuch Der Pharmazeutischen Technologie, oleh Soendal Noerono. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- WHO. 1998. Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials. World Health Organization, Switzerland