

**PHYTOCHEMICAL SCREENING OF INFUSA AND ETHANOL
EXTRACTS OF MOTHER-IN-LAW'S TONGUE
(*Sansevieria trifasciata* Prain)**

**SKRINING FITOKIMIA DARI INFUSA DAN EKSTRAK ETANOL
DAUN LIDAH MERTUA (*Sansevieria trifasciata* Prain)**

Deri Islami*¹, Dedi Kurniawan²

¹Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah, Pekanbaru, Indonesia

Email : deri.islami@univrab.ac.id

ABSTRACT

Sansevieria trifasciata prain, known to the public as the tongue-in-law plant, is one of the medicinal plants in Indonesia. Traditionally, this plant, which originates from the tropical African continent, is often used as an antiseptic and antimicrobial. The efficacy of mother-in-law's tongue in curing various diseases is also thought to be related to the chemical compounds it contains, including the leaves and rhizomes of mother-in-law's tongue contain secondary metabolites of the cardenolin group, besides that the leaves also contain flavonoids, tannins and polyphenols. This study aims to determine the phytochemical content of infusion and ethanol extract of mother-in-law's tongue (*Santievieria trifasciata prain*). This study used two methods, namely multilevel maceration and infusion. This study aims to determine the phytochemical content of infusion and ethanol extract of mother-in-law's tongue (*Santievieria trifasciata prain*). The results of the phytochemical screening test from the infusion and ethanol extract of Mother-in-law's tongue (*Sansevieria trifasciata prain*) leaves contain different chemical compounds, namely the phytochemical screening on the ethanol extract contains alkaloids, flavonoids, terpenoids and tannins compounds. Meanwhile, the infusion phytochemical screening only contained alkaloids and saponin compounds.

Keywords: Mother-in-law's tongue leaves, ethanol, infusion and firochemical screening.

ABSTRAK

Sansevieria trifasciata prain yang dikenal masyarakat sebagai tanaman lidah mertua merupakan salah satu tanaman berkhasiat obat di Indonesia. Secara tradisional tanaman yang berasal dari Benua Afrika tropis ini sering dipakai sebagai antiseptik dan antimikroba. Khasiat tanaman lidah mertua dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit juga diduga berhubungan dengan kandungan senyawa kimia yang dikandungnya antara lain daun dan rimpang lidah mertua mengandung metabolit sekunder golongan kardenolin, selain itu daunnya juga mengandung senyawa flavonoid, tanin dan polifenol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia dari infusa dan ekstrak etanol lidah mertua (*Sansievieria trifasciata prain*). Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu maserasi bertingkat dan infusa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia dari infusa dan ekstrak etanol lidah mertua (*Sansievieria trifasciata prain*). Hasil uji skrining fitokimiadari infusa dan ekstrak etanoldaun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata prain*) mengandung senyawa kimia yang berbeda yaitu skrining fitokimia pada ekstrak etanol mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid dan tanin. Sedangkan pada skrining fitokimia infusa hanya mengandung senyawa alkaloid dan saponin saja.

Kata kunci: Daun lidah mertua, etanol, infusa dan skrining firokimia.

PENDAHULUAN

Sansevieria trifasciata yang dikenal masyarakat sebagai tanaman lidah mertua merupakan salah satu tanaman berkhasiat obat di Indonesia. Secara tradisional tanaman yang berasal dari Benua Afrika tropis ini sering dipakai sebagai antiseptik dan antimikroba. Khasiat tanaman lidah mertua dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit juga diduga berhubungan dengan kandungan senyawa kimia yang dikandungnya antara lain daun dan rimpang lidah mertua mengandung metabolit sekunder golongan kardenolin, selain itu daunnya juga mengandung senyawa flavonoid, tanin dan polifenol (Depkes RI, 15: 1997).

Senyawa yang diduga memiliki aktivitas antimikroba pada daun lidah mertua adalah tanin, flavonoid dan saponin. Tanin dan flavonoid merupakan turunan polifenol. Mekanisme kerja turunan fenol adalah dengan mendenaturasi dan mengkoagulasi protein sel mikroba (Siswandono & Soekardjo, 25: 1995). Aktifitas antimikroba dari saponin disebabkan sifatnya yang memiliki gugus polar (gula) dan non polar (terpenoid) sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel mikroba dan mengganggu permeabilitas sel bakteri (Jawetz, 12: 1996).

Senyawa kimia sebagai hasil metabolit sekunder telah banyak digunakan sebagai zat warna, racun, aroma makanan, obat-obatan dan sebagainya serta sangat banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang digunakan obat-obatan yang dikenal sebagai obat tradisional sehingga diperlukan penelitian tentang penggunaan tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat (Putriani *et al.*, 198:2013). Skrining fitokimia adalah pemeriksaan kandungan kimia secara kuantitatif untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam suatu tumbuhan. Pemeriksaan dilakukan dengan metabolit sekunder yang memiliki khasiat bagi kesehatan seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, saponin dan tanin (Hanani, 19: 2016).

Pada uji fitokimia kita dapat mengetahui aneka ragam senyawa kimia yang terbentuk dan terkandung di dalam tumbuhan, mulai dari struktur kimia, biosintesis, serta metabolisme, dan bioaktivitasnya. Oleh sebab itu, maka perlu dilakukan suatu penelitian lebih lanjut mengenai kandungan fitokimia dari infusa ekstrak etanol dan lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) (Ikalinus R, *et al.*, 72:2015). Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai skrining fitokimia dari infusa dan ekstrak etanol lidah mertua (*Sansevieria Trifasciata*).



Gambar 1. Tanaman Lidah Mertua

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, rotary evaporator, waterbath, blender, gelas beaker, erlenmeyer, tabung reaksi, batang pengaduk, pipet ukur, pipet tetes, corong pisah, kertas saring, bunsen dan kaca arloji.

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah daun lidah mertua, asam klorida pekat, asam klorida 2N, FeCl₃ 1%, kloroform, pereaksi dragendorf, pereaksi mayer, pereaksi wagner, pereaksi burchard, Amonia, H₂SO₄ 2M, etanol, asam asetat anhidrat, NaOH 1N, etil asetat, n-heksan dan aquadest

Metode

Tahap pertama dalam penelitian ini ialah Pembuatan simplisia, proses pembuatan infusa dan proses ekstraksi etanol dari daun lidah mertua dengan menggunakan pelarut air & etanol 96%. Kemudian dilanjutkan dengan tahap kedua yaitu Skrining fitokimia dari infusa dan ekstrak etanol simplisia daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata prain*). Penelitian ini dilakukan dengan cara menentukan metabolit sekunder secara skrining fitokimia, sampel yang digunakan adalah daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata prain*).

Berikut ini merupakan tahapan pelaksanaan dari penelitian ini :

1. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata prain*) yang berasal dari tanaman lidah mertua, yang diambil dari Desa Nagaberalih, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau.

2. Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun lidah mertua yang diambil dari tanaman lidah mertua, berwarna hijau tua dan bahan baku yang diperlukan adalah berupa daun lidah mertua segar, dicuci bersih menggunakan air mengalir dan di timbang sebanyak 10 kg kemudian dikeringkan di ruangan yang terhindar dari sinar matahari. Sampel yang telah kering kemudian dihaluskan sampai menjadi serbuk simplisia, kemudian di masukan kedalam wadah yang terlindungi dari sinar matahari.

3. Pembuatan Ekstrak Daun lidah mertua

Proses ekstraksi sampel dilakukan secara bertingkat menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, etanol 96%, proses ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan 2 kali pengulangan. Sampel ditimbang sebanyak 2 kg kemudian dimasukkan ke dalam botol gelap dan dimaserasi dengan pelarut n-heksan. Daun lidah mertua direndam selama 3 hari sambil sesekali diaduk kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Proses ini dilakukan 2 kali pengulangan. Sampel atau ampas dikeluarkan dari botol dan dikeringkan dari pelarut n-heksan selama setengah jam, ampas dimasukan ke dalam botol gelap dilanjutkan dengan proses maserasi dengan menggunakan pelarut etil asetat selama 3 hari lalu disaring dengan kertas saring, proses ini dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan. Sampel atau ampas dikeluarkan kembali dari botol dan dikeringkan dari pelarut etil asetat selama kurang lebih setengah jam, ampas dimasukan kedalam botol gelap dan dilanjutkan proses maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 hari lalu disaring dengan kertas saring, proses ini dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan. Larutan maserat dari ekstrak n-heksan, etil asetat, etanol 96% dipekatkan dengan alat rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental.

4. Pembuatan ekstrak secara infusa

Daun lidah mertua segar diinfusa dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit sambil diaduk. Setelah itu diangkat dan dilakukan penyaringan dalam keadaan panas. Dilakukan tiga kali

pengulangan untuk mencari zat aktif lebih sempurna dan mendapatkan data yang akurat (simanjuntak et al., 2019: 63).

5. Skrining Fitokimia (Depkes RI, 32: 1995)

a. Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak/simplisia di masukan ke dalam tabung reaksi tambahkan 2 ml etanol dan dipanaskan selama lima menit di dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambahkan 3 tetes larutan NaOH. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna menjadi jingga (Tiwari et al., 2011:98-106).

b. Identifikasi Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak/simplisia dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 mL aquadest panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm buih yang diperoleh, apabila menghasilkan busa menunjukkan adanya saponin

c. Identifikasi Tanin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak/simplisia diekstrak dengan menggunakan 10 mL aquades. Hasil ekstraksi disaring kemudian filtrat yang diperoleh diencerkan dengan aquades sampai tidak berwarna. Hasil pengenceran ini diambil sebanyak 2 mL, kemudian ditambahkan dengan beberapa tetes FeCl₃ 1% jika dia positif tanin maka akan terbentuk warna coklat kehijauan atau ungu kehitaman menunjukkan adanya tanin.

d. Identifikasi Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak /simplisia dilarutkan dengan 2 mL asam klorida 10 % dan 9 mL aquades dipanaskan diatas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat yang diperoleh dipindahkan ke dalam empat tabung reaksi, masing-masing tabung reaksi di ambil filtrat sebanyak 3 tetes. Kemudian masing-masing tabung reaksi di tambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, dan pereaksi Dragendrof. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih dengan pereaksi Mayer, endapan coklat dengan pereaksi Wagner, dan endapan jingga dengan pereaksi dragendrof, maka sampel di nyatakan positif mengandung alkaloid.

e. Identifikasi Terpenoid/Steroid

Ekstrak ditimbang sebanyak 0.1 gram dan dilarutkan dengan 25 mL etanol panas (50°C), kemudian disaring ke dalam piringan porselen dan diuapkan sampai kering. Residu dilarutkan dalam eter dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan Lieberman-Burchard (3 tetes anhidrida asam asetat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat). Terbentuknya warna jingga atau kuning menunjukkan adanya kandungan terpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau atau biru menunjukkan adanya steroid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

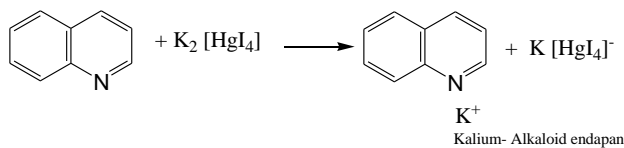
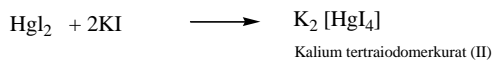
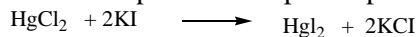
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya metabolit sekunder yang terkandung dalam daun lidah mertua (*Sanseiviera trifasciata prain*). Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah persiapan sampel. Persiapan sampel merupakan tahap awal untuk mempersiapkan bahan alam yang meliputi proses pencucian, sortasi basah, pemotongan, pengeringan, sortasi kering dan penghalusan sampel. Tahap selanjutnya adalah proses ekstraksi. Pada penelitian ini menggunakan 2 proses metode ekstraksi yaitu ekstraksi bertingkat dan metode infusa. Proses ekstraksi dilakukan secara bertingkat menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, etanol 96%, proses ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan 2 kali pengulangan. Selanjutnya pembuatan infusa dari simplisia lidah mertua. Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Diaduk. Setelah itu diangkat dan dilakukan penyarian dalam keadaan panas. Infusa merupakan ekstraksi yang menggunakan pelarut polar yaitu air (Anief, 2007: 23).

Setelah ekstrak dan infusa jadi maka lanjut ke uji skrining fitokimia, uji yang pertama adalah identifikasi Alkaloid. Identifikasi alkaloid menggunakan 3 pereaksi yang diantaranya adalah pereaksi dragendrof, pereaksi mayer dan pereaksi wagner. Pada pereaksi dragendrof hasil yang didapatkan pada uji skrining fitokimia adalah endapan jingga dapat dinyatakan bahwa ekstrak etanol daun lidah

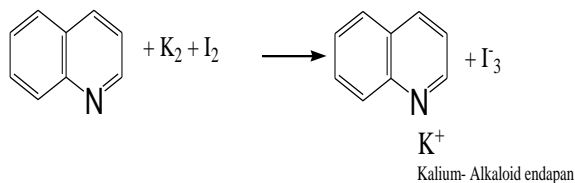
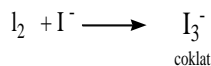
mertua positif mengandung alkaloid. Endapan tersebut adalah kalium-alkaloid. Pada pembuatan pereaksi dragendroff, bismut nitrat dilarutkan dalam HCl agar tidak terjadinya reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutil (BiO^+) (Fajrin *et al.*, 2019: 459).

Pereaksi mayer ditandai dengan terbentuknya endapan putih. Diperkirakan endapan tersebut adalah kompleks kalium-alkaloid. Pada pembuatan pereaksi mayer, larutan merkuri(II) klorida yang ditambahkan berlebih maka akan terbentuk kalium tetraiodomerkurat(II) (Svehla, 1990: 459). Pada alkaloid terdapat kandungan atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas sehingga dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam (McMurry, 2004: 459). Pada uji alkaloid dengan pereaksi mayer, nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat(II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Fajrin *et al.*, 2019: 459).

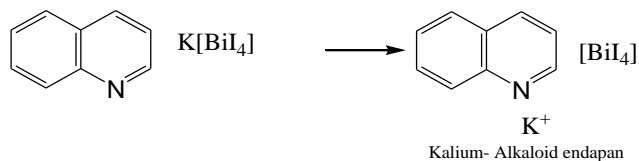
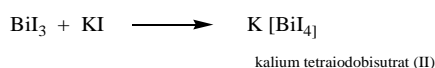
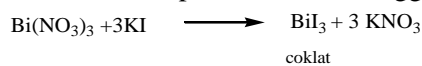
Pada pereaksi wagner hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat. Diperkirakan endapan tersebut adalah kalium-alkaloid. Pada pembuatan pereaksi wagner, iodin bereaksi dengan ion I^- dari Kalium iodida menghasilkan ion I_3^- yang berwarna coklat. Pada pereaksi wagner, ion logam K^+ akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Fajrin *et al.*, 2019: 459). Pada metode ekstraksi dengan maserasi dan infusa didapatkan hasil positif pada pereaksi mayer dan dragendroff.



Gambar 2. Mekanisme Reaksi pada uji alkaloid menggunakan pereaksi Mayer



Gambar 3. Mekanisme Reaksi pada alkaloid menggunakan pereaksi Uji Wagner



Gambar 4. Mekanisme Reaksi pada alkaloid menggunakan pereaksi

Uji Dragendroff

Selanjutnya ada identifikasi flavanoid, pada uji ini NaOH bertujuan untuk mereaksikan zat uji atau sampel sehingga memberikan efek positif atau negatif pada zat uji. Senyawa kristin yang merupakan turunan dari senyawa flavon pada penambahan NaOH mengalami penguraian oleh basa menjadi molekul seperti asetofenon yang berwarna kuning jingga karena adanya pemutusan ikatan pada struktur isoprena (Kusnadi *et al.*, 2017 : 61-62). Pada uji flavonoid hasil positif dengan terjadinya perubahan warna menjadi warna jingga. Pada metode maserasi didapatkan bahwa daun lidah mertua positif mengandung flavonoid, sedangkan pada metode infusa didapatkan hasil negative mengandung flavonoid.

Kemudian ada identifikasi terpenoid, pada uji ini hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna jingga atau kuning yang menunjukkan adanya kandungan terpenoid, sedangkan uji steroid memiliki hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau atau biru. Pada metode maserasi didapatkan hasil positif mengandung terpenoid sedangkan pada metode infusa negative mengandung terpenoid atau steroid. Perubahan warna ini disebabkan karena terjadinya reaksi oksidasi pada golongan triterpenoid/steroid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (Dewi *et al.*, 2013:20).

Selanjutnya ada identifikasi Tanin, pada saat penambahan FeCl₃ 1% bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin. Golongan tanin yang merupakan senyawa fenolik cenderung larut dalam air sehingga cenderung bersifat polar (Harbone, 1987: 31). Pengujian tanin menunjukkan bahwa tanin yang terkandung di dalam ekstrak etanol merupakan tanin kondensasi karena terbentuk warna hijau kehitaman setelah ditambahkan FeCl₃ 1% (Sangi *et al.*, 2008: 31). Pada metode maserasi didapatkan bahwa daun lidah mertua positif mengandung tanin, sedangkan pada metode infusa didapatkan hasil negative mengandung tanin.

Terakhir ada identifikasi Saponin, pada uji saponin jenis pelarut berpengaruh pada hasil ekstraksi. Air merupakan pelarut yang memiliki kepolaran tertinggi sehingga memiliki daya melarutkan saponin lebih besar. Saponin memiliki sifat yang sangat larut dalam air, membentuk busa koloidal, dan memiliki sifat detergen yang baik (Chapagain *et al.*, 2015: 289). Pada metode maserasi didapatkan bahwa daun lidah mertua negatif mengandung saponin, sedangkan pada metode infusa didapatkan positif mengandung saponin. Skrining fitokimia dari infusa dan ekstrak etanol daun segar lidah mertua (*Sansevieria trifasciata* prain) mengandung hasil senyawa kimia yang berbeda yaitu skrining fitokimia pada ekstrak etanol positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid dan tanin. Sedangkan pada skrining fitokimia infusa positif mengandung senyawa alkaloid dan saponin saja.

A. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol lidah mertua

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol lidah mertua

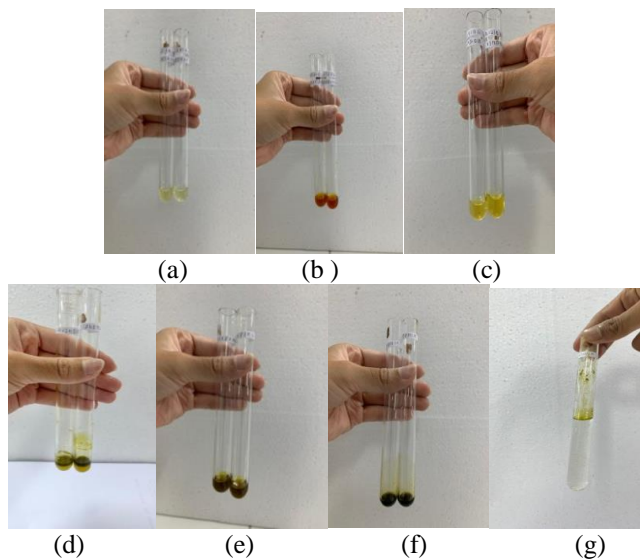
No	Uji fitokimia	Pereaksi dan hasil	Hasil uji	Keterangan
1	Alkaloid	Mayer (endapan warna putih)	+	Terbentuk endapan putih
		Wagner (endapan warna coklat)	-	Tidak bertuk endapan coklat
		Dragendrof (endapan merah jingga)	+	Terbentuk endapan jingga
2	Flavonoid	Terbentuk jingga	+	Larutan terbentuk warna jingga
3	Terpenoid	Terbentuk jingga/kuning	+	Larutan tidak terbentuk warna kuning

	Steroid	Terbentuk warna hijau kebiruan	-	Larutan terbentuk larutan hijau
4	Tannin	Terbentuk warna hijau tua, hitam kebiruan atau hijau	+	Larutan terbentuk warna biru
5	Saponin	Terbentuk busa	-	Tidak terbentuk buih atau busah

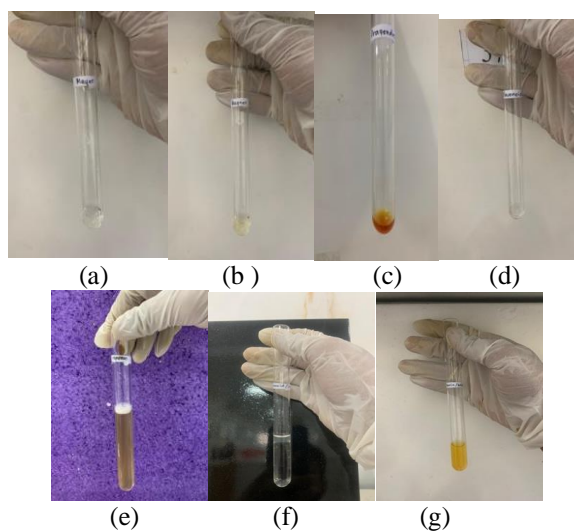
B. Hasil skrining infusa lida mertua

Tabel 2. Hasil skrining infusa lidah mertua

No	Uji fitokimia	Pereaksi dan Hasil	Hasil uji	Keterangan
1	Flavonoid	Warna kuning	-	Larutan tidak terbentuk warna kuning
2	Alkaloid	Pereaksi mayer	+	Terbentuk endapan putih
		Pereaksi wagner	-	Tidak terbentuk coklat
		Pereaksi dragendroff	+	Terbentuk endapan jingga
3	Saponin	Terbentuk buih	+	Larutan terbentuk buih atau busah
4	Tanin	Biru kehitaman / hijau kehitaman	-	Tidak terbentuk warna biru
5	Terpenoid	Warna merah	-	Tidak terbentuk warna biru
6	Steroid	Terbentuk warna hijau kebiruan	-	Tidak terbentuk warna hijau



Gambar 5. Skrining Fitokimia ekstrak etanol daun lidah mertua
(a) (b) (c) Uji Alkaloid mayer, wagner dan dragendrof,
(d) flavonoid, (e) Steroid (f) tannin (g) saponin



Gambar 6. Skrining Fitokimia infusa daun lidah mertua
(a) (b) (c) Uji Alkaloid mayer, wagner dan dragendrof,
(d) flavonoid, (e) Steroid (f) tannin (g) saponin

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Skrining fitokimia dari infusa dan ekstrak etanol daun segar lidah mertua (*Sansevieria trifasciata prain*) mengandung hasil senyawa kimia yang berbeda yaitu skrining fitokimia pada ekstrak etanol positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan tanin. Sedangkan pada skrining fitokimia infusa positif mengandung senyawa alkaloid dan saponin saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Chapagain BP, Wiesman Z, Larvicidal activity of the fruit mesocarp extract of *balanites aegyptiaca* and its saponin fractions against *aedes aegypti*. *Dengue Bulletin*. 2015;29
- Depkes, RI 1979. *Farmakope Indonesia*. Jilid VI. Jakarta. Dapertemen kesehatan RI.
- Dewi, I.D.A.D.Y., Astuti, K.W., Warditiani, N.K. 2013. Skrining fitokimia ekstrak etanol 95% kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, Vol.2: 15-22.
- Fajrin. F. I , Ida Susila. 2019. Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Petai Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains*. 6 (3): 455-461.
- Harbone, J. B., (1987), *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modren Menganalisa Tumbuhan*, terjemahan Padmawita, K. dan Soediro, I., Penerbit ITB, Bandung.
- Hernani dan Raharjo, M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S. K., &Setiasih, N. L. E. 2015.Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia MedicusVeterinus*, Volume 4(1), Halaman 71-79.
- Jawetz, E., J.L. Melnick dan E.A. Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC
- McMurry, J. and R.C. Fay. 2004. *McMurry Fay Chemistry*. 4th edition. Belmont, CA.: Pearson Education International.
- Putrianti, RestianaIka. 2013. Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *sargassum duplicatum* dan *Turbinaria ornata* dari Jepara. *Tesis*.Universitas Diponegoro Semarang.
- Siswandono & Soekardjo, B. 1995. *Kimia medisinal*. Surabaya: Airlangga.
- Simanjuntak, P., Susanto, E., & Sulastris, L. 2019. Pengaruh Metode ekstraksi cara maserasi dan infusa daun mangrove, daun kejibeling dan batang ketuk serta kombinasinya terhadap uji bakteri *eschericia coli* dan *stphylococcus aureus*. *Pros Semin Kim*, Volume 1(6).