

**PERBANDINGAN UJI MUKOLITIK EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN LAMTORO
(*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) HALUS DAN KASAR SECARA IN VITRO**

Diah Ayu. S¹, Hengki Adi. P², Nanda Puspita. S³, Nugraheni Febrianti S⁴, Nyimas Rahma. K⁵, Putri Adelia. M⁶, Rindi Permata. S⁷, Salsabilla Nur. C⁸, Sephia Panorama⁹, Siti Aminah¹⁰, Arif Setiawansyah¹¹

Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Kader Bangsa Palembang, Jl. Mayjen H.M Ryacudu N0 88, Palembang, Indonesia

e-mail : salsabilla.071503@gmail.com

Abstract

In traditional medicine, lamtoro leaves (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) can be used as a cough medicine. The mucolytic properties of lamtoro leaves are thought to be able to treat coughs because they are influenced by the secondary metabolite compounds saponin and tannin. This research aims to determine the mucolytic effect and differences in particle size of samples of lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) leaves. The samples used in this research are thick and coarse extracts of lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) leaves. Extraction using the Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) method and evaporated then extract tests were carried out including organoleptic tests, phytochemical tests, mucolytic tests, confirmation tests using Thin Layer Chromatography (TLC) and fractionation. The results obtained showed that the thick, coarse extract of lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) leaves had better mucolytic activity than the fine extract.

Article History

Submitted: 5 Februari 2023

Accepted: 16 Februari 2024

Published: 17 Februari 2024

Key Words

Mucolytic, Lamtoro leaves (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit), KLT, Fraction

Abstrak

Dalam pengobatan tradisional daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) dapat digunakan sebagai obat batuk. Khasiat mukolitik dari daun lamtoro diduga dapat mengobati batuk karena dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder saponin dan tannin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek mukolitik dan perbedaan ukuran partikel sampel daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kental daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) halus dan kasar. Ekstraksi dengan metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) dan diuapkan lalu dilakukan uji ekstrak meliputi uji organoleptis, uji fitokimia, uji mukolitik, uji penegasan dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan fraksinasi. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa ekstrak kental daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) kasar memiliki aktivitas mukolitik yang baik dari pada ekstrak halus.

Sejarah Artikel

Submitted: 5 Februari 2023

Accepted: 16 Februari 2024

Published: 17 Februari 2024

Kata Kunci

Mukolitik, Daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit), KLT, Fraksi

Pendahuluan

Batuk adalah refleks pertahanan tubuh untuk membersihkan sekret dan partikel pada saluran napas serta melindungi dari aspirasi atau inhalasi material asing, patogen, inflamasi dan post nasal drip. Batuk adalah mekanisme motorik yang bersifat ekspulsif dan terdiri dari tiga fase yaitu fase

inspirasi dengan inspirasi dalam untuk memasukkan udara ke saluran napas, yang kedua adalah fase kompresi yaitu usaha ekspirasi paksa yang kuat menyebabkan glotis akan membuka oleh aliran udara dan terakhir adalah fase ekspulsi berupa ekspirasi cepat dan menyebabkan bunyi batuk akan terdengar. ⁽¹⁾

Batuk dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan beban yang serius bagi pasien dan menimbulkan berbagai keluhan seperti kesulitan tidur dan keletihan. Batuk kronik dapat menyebabkan morbiditas baik fisik misalkan inkontinensia, maupun psikologis misalkan sanksi sosial. Batuk dengan kondisi kronis dapat mengganggu aktivitas sosial akibat nyeri dada dan mengurangi kualitas hidup pasien. ⁽²⁾

Mukolitik merupakan obat yang bekerja dengan cara mengencerkan sekret saluran pernapasan dengan jalan memecah benang-benang mukoprotein dan mukopolisakarida dari sputum. Agen mukolitik berfungsi dengan cara mengubah viskositas sputum melalui aksi kimia langsung pada ikatan komponen mucoprotein. Penggunaan obat sintetik seperti ambroxol, asetilsistein secara klinis telah terbukti sebagai mukolitik agen yang lazim digunakan untuk menangani gejala dari batuk berdahak. Sebagai obat sintetik asetilsistein juga memiliki efek samping yang merugikan berupa mual, muntah, sesak dada dan urtikaria. ⁽³⁾

Tanaman semak yang lebih dikenal dengan nama petai cina atau petai selong berasal dari kawasan Amerika tropis ini merupakan famili *Fabaceae* (*Leguminosae*, polong-polongan). Selain tujuan pertanian dan kehutanan, tanaman yang lazim digunakan sebagai tanaman reboisasi guna mencegah erosi ini secara empiris memiliki khasiat sebagai obat sakit perut, alat kontrasepsi dan aborsi. Berbagai senyawa fitokimia telah diidentifikasi dari tanaman lamtoro (*L. Leucocephala*) menggunakan pendekatan fitokimia. Berbagai senyawa fitokimia telah diidentifikasi dari tanaman lamtoro (*L. Leucocephala*) menggunakan pendekatan fitokimia. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun lamtoro gung (*L. Leucocephala*) menunjukkan senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti *phylobatanins*, alkaloid, glikosida jantung, tanin, flavonoid, saponin dan glikosida ditemukan dalam Lamtoro. Kandungan senyawa saponin dan tannin diduga memiliki aktivitas sebagai mukolitik. Senyawa saponin dapat merangsang keluarnya sekret dari saluran bronkial dan memfasilitasi pengeluaran dahak dengan cara meningkatkan aktivitas silia pada sel. Senyawa tannin juga diketahui memiliki kemampuan untuk menciutkan selaput lendir di usus. ⁽⁴⁾

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (*Lam*) *de Wit*) kasar dan halus dalam uji aktivitas mukolitik putih telur bebek.

Metode Penelitian

• Alat dan Bahan

Batang pengaduk, bejana maserasi, penangas (waterbath), *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE), viskometer ostwald pyrex, blender, piknometer iwaki, stopwatch, incubator IN55 Memmert, erlenmeyer, beaker glass, pipet tetes, ayakan no 40, kertas saring, tabung reaksi. Plat silika gel 60 Kromatografi Lapis Tipis (KLT), Bejana KLT, Lampu UV 254 nm dan 366 nm. Daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (*Lam*) *de Wit*), putih telur bebek, dapar fosfat pH 7, etanol 70%, ambroxol, HCl pekat, tween 80, magnesium, FeCl₃, NaOH, reagen dragen droff, reagen mayer, reagen liberman.

- **Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi**

Sebanyak 50gram serbuk simplisia daun lamtoro (*Leucaena leucocephala (Lam) de Wit*) kasar dan halus dilarutkan dalam 500 ml etanol 70%, dimaserasi dengan ultrasonic sambil sesekali diaduk, kemudian disaring, ampas yang diperoleh diremaserasi 2 kali dengan etanol 70% sebanyak 500 ml dengan ultrasonic sambil sesekali diaduk. Seluruh filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan penangas air untuk memisahkan antara pelarut dengan zat aktif.

- **Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia dilakukan dengan cara:

- a. Pembuatan Larutan Stok

1gram ekstrak kasar dan halus daun lamtoro (*Leucaena leucocephala (Lam) de Wit*) dilarutkan dalam 50 ml etanol 70%

- b. Flavonoid

5 ml larutan stok ekstrak kasar dan halus dimasukkan kedalam tabung reaksi tambahkan 0,5gram serbuk magnesium dan Hcl 1 ml. Hasil positif berwarna kuning jingga hingga merah.

- c. Fenol

5 ml larutan stok ekstrak kasar dan halus masukkan kedalam tabung reaksi masing masing di tambahkan 1 ml FeCl₃ 5%. Hasil positif berwarna biru hita atau hijau hitam.

- d. Kuinon

5 ml larutan stok ekstrak kasar dan halus masukkan kedalam tabung reaksi masing masing tabung ditambahkan beberapa tetes NaOH 1N dikocok homogen. Hasil positif berwarna merah.

- e. Alkaloid

5 ml larutan stok ekstrak kasar dan halus masukkan kedalam tabung reaksi masing masing tabung tambahkan 1 ml reagen dragendorff. Hasil positif muncul endapan berwarna coklat atau orange.

5 ml larutan stok ekstrak kasar dan halus masukkan kedalam tabung reaksi masing masing tabung tambahkan 1 ml reagen mayer. Hasil positif muncul endapan berwarna putih.

- f. Terpenoid

5 ml larutan stok ekstrak kasar dan halus masukkan kedalam masing masing tabung reaksi tambahkan 1 ml reagen liberman kocok homogen. Hasil positif berwarna ungu merah atau hijau biru.

- g. Saponin

5 ml larutan stok ekstrak kasar dan halus masukkan ke dalam masing masing tabung reaksi kocok hingga terbentuk busa 1 – 10 cm lalu tambahkan Hcl 1N 1 ml. Hasil positif busa tidak hilang bila ditambah Hcl.

- h. Tanin

5 ml larutan stok ekstrak kasar dan halus masukkan ke dalam masing masing tabung reaksi tambahkan 1ml gelatin 10% hasil positif terbentuk endapan kemudian tambahkan 5 ml SO dan 1 ml larutan stiasny hasil positif berwarna pink yang merupakan tannin katekat tambahkan FeCl₃ 5% beberapa tetes hasil positif menunjukkan warna biru yang merupakan tannin.

- **Uji penegasan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)**

Pengujian Kromatografi lapis tipis (KLT) I dilakukan pada kedua sampel ekstrak dengan menggunakan fase gerak Etil asetat: Metanol: air (6:4:2). Fase diam yang digunakan adalah plat silika gel.

Pengujian Kromatografi lapis tipis (KLT) II setelah dilakukan fraksi terhadap ekstrak kasar menggunakan fase gerak Kloroform dan Metanol (9:1) dengan fase diam plat silika gel.

- **Uji Mukolitik**

Uji mukolitik dilakukan dengan cara:

- a. Pembuatan larutan ekstrak lamtoro (*Leucaena leucocephala (Lam) de Wit*)
Ekstrak kasar dan halus daun lamtoro (*Leucaena leucocephala (Lam) de Wit*) dibuat dalam 1000 ppm.
- b. Pembuatan Larutan Telur
Putih telur bebek dilarutkan dengan dapar fosfat pH 7 dengan perbandingan 20: 80 kemudian aduk homogen.
- c. Pembuatan Larutan Kontrol Negatif
0.15gram tween ditambahkan dengan larutan telur hingga berat 30 gram
- d. Pembuatan Larutan Kontrol Positif
0,15gram ambroxol konsentrasi 100 ppm tambahkan dengan larutan telur hingga berat 30 gram
- e. Larutan Uji
0,15gram ekstrak kasar dan halus konsentrasi 1000 ppm ditambahkan dengan 0.15gram tween dan larutan telur hingga 30gram kemudian inkubasi selama 30 menit dengan suhu 37 derajat celcius kemudian di uji dengan viscometer Ostwald

- **Fraksinasi**

Fraksi ekstrak dilakukan dengan menggunakan ekstraksi cair cair pelarut yang digunakan dalam fraksi ini adalah methanol, etil asetat dan n-heksan. Fraksi dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak kasar daun lamtoro dengan pelarut polar (1: 5) kocok homogen lalu tambahkan pelarut non polar 100 ml kocok homogen diamkan hingga terpisah lakukan sebanyak 3 kali lalu lakukan juga dengan menggunakan pelarut semi polar.

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi dan Ekstrak

Penelitian ini diawali dengan melakukan sortasi basah daun lamtoro dengan tujuan memisahkan dari sisa-sisa kotoran zat asing, ranting atau tanah yang masih menempel. Kemudian dilakukan Pencucian pada setiap sampel yang akan diteliti dengan menggunakan air bersih yaitu air kran, agar kotoran yang menempel terbuang. Kemudian dilakukan pemisahan batang dan daun dari lamtoro, selanjutnya daun lamtoro di jemur dibawah sinar matahari dengan di tutup dengan kain tujuannya agar menghindari rusaknya simplisia akibat terkena sinar matahari langsung dan juga agar daun lamtoro tidak mudah di tumbuhi oleh jamur. Daun lamtoro yang kering kemudian di sortasi kering, sortasi kering bertujuan agar benda asing yang terdapat pada daun tidak terbawa pada saat proses ekstraksi. Penghalusan daun lamtoro untuk sampel ekstrak halus dilakukan

dengan blender kemudian di ayak dengan ayakan no 40 sedangkan untuk sampel ekstrak kasar tidak dilakukan pengecilan ukuran partikel⁽⁵⁾. Hasil dari simplisia kering daun lamtoro halus 50gram dan hasil dari simplisia kering daun lamtoro kasar 50 gram. Dari ekstraksi yang dilakukan didapatkan hasil ekstrak kental dari daun lamtoro halus dan kasar seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Ekstraksi dan Ekstrak Dari Etanol Daun Lamtoro Halus dan Kasar

Simplisia	Pelarut	Ekstrak Kental (gr)	Rendemen (%)
Daun lamtoro halus	Etanol 70% 1.500 ml	8,5	8,5
Daun lamtoro kasar	Etanol 70 % 1.500 ml	6	6

Perhitungan rendemen untuk ekstrak halus dan kasar dari daun lamtoro adalah dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\%$$

Proses ekstraksi daun lamtoro menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction (UAE)* karena metode UAE dapat meningkatkan penetrasi dari cairan menuju dinding sel, laju perpindahan massa lebih cepat, meningkatkan hasil ekstraksi, penggunaan suhu yang rendah, volume pelarut yang sedikit, dan waktu yang singkat. Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan berbedabeda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam dengan menggunakan pelarut organik tertentu. Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) merupakan metode ekstraksi yang menggunakan prinsip kavitasi akustik untuk memproduksi gelembung spontan (kavitasi) dalam fase cair dibawah titik didihnya dan akan merusak dinding sel sehingga pelarut dapat masuk ke dalam bahan⁽⁶⁾ Pemilihan etanol 70% sebagai pelarut didasarkan pada sifat sifatnya yang lebih selektif, tidak beracun, inert, memiliki kemampuan menyerap yang baik, mudah larut dalam air, dan pada proses pemekatan tidak membutuhkan suhu yang tinggi. Kelebihan lain dari pelarut etanol adalah mampu melarutkan berbagai zat aktif dan mampu meminimalisir kelarutan lemak atau zat pengganggu lain⁽⁷⁾ Farmakope Indonesia menetapkan bahwa sebagai cairan penyari adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Etanol dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral absorsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit⁽⁸⁾ Ekstrak yang diperoleh dari 50 gram simplisia kering daun Lamtoro (*Leucaena Leucocephala* (LAM.) DE WIT halus sebanyak 8,5 gram, Rendemennya 8,5 % dan simplisia kering daun Lamtoro (*Leucaena Leucocephala* (LAM.) DE WIT kasar sebanyak 6 gram, Rendemennya 6 % Hasil tersebut memenuhi persyaratan kadar air dalam ekstrak yang ditetapkan oleh Menkes yaitu tidak lebih dari 10%.⁽⁹⁾

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun lamtoro halus dan kasar mengandung senyawa seperti pada tabel 2.

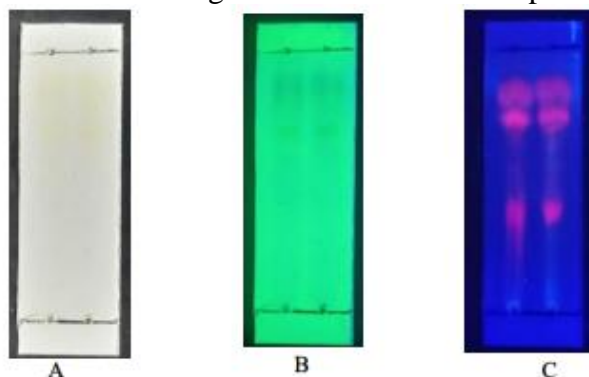
Tabel 2. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Lamtoro Halus dan Kasar

Jenis Uji	Pereaksi	Hasil	Keterangan	
			Halus	Kasar
Flavonoid	Magnesium + Hcl	Kuning jingga hingga merah	+	+
Fenol	FeCl ₃ 5%	Biru hitam atau Hijau hitam	+	+
Kuinon	NaOH 1N	Merah	-	+
Alkaloid	Reagen Dragendorff	Endapan Coklat atau orange	+	+
Terpenoid	Reagen Mayer	Endapan Putih	+	+
	Reagen Libermann	Ungu merah atau Hijau biru	+	+
Saponin	-	Terbentuk busa 1 – 10 cm	-	+
Tanin	So + Larutan stiasny + FeCl ₃	Pink atau biru	+	+

Hasil skrining fitokimia senyawa alkaloid, digunakan pereaksi Dragendorff dan Mayer senyawa alkaloid umumnya ditemukan dalam kadar yang sangat kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa yang rumit, yang berasal dari jaringan tubuh. Hasil positif alkaloid pada uji Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan putih. Diperkirakan endapan tersebut adalah kompleks kalium alkaloid. Hasil positif alkaloid pada uji pereaksi dragendorff ditandai terbentuk endapan jingga atau coklat. Endapan terbentuk karena Bismut Nitrat bereaksi dengan kalium iodida. Atom Nitrogen yang terdapat pada alkaloid dapat membentuk ikatan kovalen dengan ion logam K⁺ dari Kalium tetraiodo bismut sehingga membentuk endapan Kalium-alkaloid ⁽¹⁰⁾

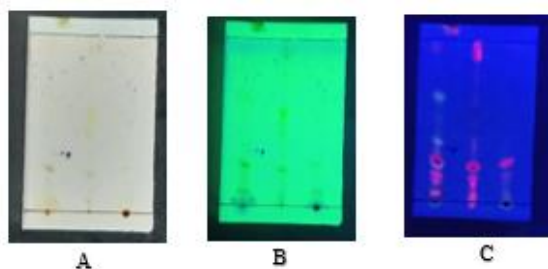
Uji Penegasan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Uji penegasan yang dilakukan dengan kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun lamtoro halus dan kasar menghasilkan bercak noda seperti pada gambar 1



Gambar 1. KLT Ekstrak Daun Lamoro Halus dan Kasar (A) Sinar Tampak (B) Sinar 256nm (C) Sinar 365nm

Uji penegasan kedua yang dilakukan dengan kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa fraksi daun lamtoro kasar menghasilkan bercak noda seperti pada gambar 2



Gambar 2. KLT Fraksi Daun Lamoro Kasar (A) Sinar Tampak (B) Sinar 256nm (C) Sinar 365nm

Uji penegasan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk memastikan hasil yang didapat dari uji pendahuluan dari sampel ekstrak daun Lamoro (*Leucaena Leucocephala* (LAM.) DE WIT). Dilakukan dengan menggunakan plat silika gel. Selanjutnya ekstrak ditotolkan menggunakan pipa kapiler pada tepi bawah plat. Sebelum dilakukan pengelusion eluen dalam bejana dijenuhkan terlebih dahulu agar campuran eluen dapat melulusi ekstrak dengan baik untuk mempercepat reaksi yang nantinya dapat bercampur sempurna. Plat yang sudah ditotolkan dengan sampel dimasukkan dalam bejana yang berisi fase gerak yang digunakan Etil asetat: Metanol: Air (6: 4: 2) diamati prosesnya. Plat bisa diangkat atau diambil dari bejana jika eluennya sudah naik sampai garis atas, kemudian plat dibiarkan sebentar kemudian ditunggu hingga kering. Plat diamati dibawah sinar UV 254nm, 366nm dan sinar tampak. Fase gerak atau eluen yang digunakan eluen etil asetat: metanol: air (6: 4:2) menunjukkan hasil pemisahan dengan menghasilkan spot yang berjarak. Pada KLT kedua menggunakan fase gerak Kloroform dan Metanol (9:1) dengan fase diam plat silika gel mendapatkan spot yang terlihat samar pada spot etil asetat yang memiliki arti bahwa pada fraksi etil asetat memiliki senyawa yang mungkin memiliki efek anti mukolitik yang baik.

Uji Mukolitik

Uji mukolitik dilakukan dengan menggunakan kontrol positif, kontrol negatif, larutan buffer telur dan larutan uji 1000 ppm ekstrak daun lamtoro halus dan kasar diuji waktu alir menggunakan viscometer Ostwald dan nilai dari viskositas nya hasil dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Waktu Alir dan Viskositas Ekstrak Daun Lamtoro Halus dan Kasar

Sampel	Waktu Alir	Viskositas
Kontrol Positif	00.74	0.579
Kontrol Negatif	02.18	1.707
Larutan Buffer Telur	01.92	1.504
Lar Uji Ekstrak Halus	00.99	0.775
Lar Uji Ekstrak Kasar	00.93	0.728

Setelah dilakukan fraksi hasil dari fraksi daun lamtoro dilakukan uji mukolitik dengan menggunakan control positif, control negative, larutan buffer telur dan larutan uji 1000 ppm fraksi daun lamtoro kasar hasil dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Waktu Alir dan Viskositas Fraksi Daun Lamtoro Kasar

Sampel	Waktu Alir	Viskositas
Kontrol Positif	00.73	0.547
Kontrol Negatif	02.19	1.707
Larutan Buffer Telur	01.90	0.830
Fraksi Etil Asetat	01.06	0.180
Fraksi Metanol	01.46	1.143
Fraksi N-Heksan	01.14	0.893

Uji mukolitik menggunakan putih telur bebek. Telur bebek digunakan karena memiliki viskositas yang mendekati viskositas mukus manusia. Larutan mukus dibuat dengan mencampurkan putih telur dengan dapar fosfat pH 7. Dapar fosfat pH 7 berfungsi menjaga komposisi mukus dapar. Larutan mukus-dapar fosfat kemudian diinkubasi pada 37°C selama 30 menit untuk menjaga kondisi sampel sesuai dengan kondisi fisiologis tubuh serta kenaikan suhu dapat menurunkan viskositas mukus. Pada uji mukolitik dilakukan dengan menggunakan viscometer ostwald. Penentuan kerapatan dilakukan menggunakan metode piknometer yang diperoleh dengan cara menghitung selisih berat kosong piknometer dan berat piknometer yang berisikan larutan uji, kemudian dibagi ukuran volume piknometer yang digunakan yaitu 25 ml. Nilai dari kerapatan tersebut digunakan untuk menghitung viskositas dari suatu sampel. Nilai viskositas yang baik untuk uji mukolitik adalah nilai yang paling kecil atau nilai yang paling mendekati nilai kontrol positif. Hasil viskositas uji mukolitik pertama menunjukkan bahwa nilai ekstrak daun lamtoro kasar yaitu 0.728 dan pada ekstrak daun lamtoro halus yaitu 0.775 yang berarti bahwa ekstrak daun lamtoro kasar lebih baik dari pada ekstrak daun lamtoro alus. Dan pada uji mukolitik hasil fraksi ekstrak kasar daun lamtoro diperoleh hasil dari fraksi etil asetat adalah 0.180, fraksi methanol yaitu 1,143 dan fraksi n-heksan yaitu 0,893. Dari data tersebut berarti fraksi etil asetat lebih baik daripada hasil fraksi methanol dan n heksan.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- Ekstrak etanol 70% daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) memiliki aktivitas mukolitik pada pengujian menggunakan putih telur.

- b. Pada ekstrak etanol daun lamtoro halus dan kasar yang memiliki aktivitas mukolitik yang baik adalah ekstrak daun lamtoro kasar.
- c. Pada fraksi etanol daun lamtoro hasil fraksi yang memiliki aktivitas mukolitik yang baik adalah hasil fraksi dari etil asetat.

Referensi

- (1) Wibowo, A. (2021). Mekanisme Kerja Obat Anti Batuk. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 5(1), 75-83.
- (2) Sulistanti, E., Pratama, I. S., Hidayati, A. R., & Wirasisya, D. G. Uji AKTIVITAS MUKOLITIK REBUSAN HERBA PUTRI MALU (*Mimosa pudica* L) SECARA IN VITRO.
- (3) Ali, K., Purwanti, L., & Kodir, R. A. (2019). Uji Aktivitas Mukolitik dari Ekstrak dan Fraksi Albedo Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) pada Mukosa Usus Sapi. *Prosiding Farmasi*, 662-667.
- (4) Awe, F. A., Giwa-Ajeniya, A. O., Akinyemi, A. A., & Ezeri, G. N. O. (2013). Phytochemical analysis of *Acalypha wilkesiana*, *Leucaena leucocephala*, *Peperomia pellucida* and *Senna alata* leaves. *The International Journal of Engineering and Sciences (IJES)*, 2(9), 41-44.
- (5) Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). Farmakope Herbal Indonesia (Edisi I). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- (6) Kristina, C. V. M., Yusasrini, N. L. A., & Yusa, N. M. Pengaruh Waktu Ekstraksi Dengan Menggunakan Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Duwet (*Syzygium cumini*).
- (7) Noviyanty, Y. (2018). SKRINING FITOKIMIA SENYAWA ALKALOID DARI EKSTRAK DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 5(2), 286-297.
- (8) Saraswati, F. N. 2015, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa Balbisiana*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus Epidermidis*, *Staphylococcus Aureus*, Dan *Propionibacterium Acne*), Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi Jakarta, Jakarta
- (9) Desiyana, L. S., Husni, M. A., & Zhafira, S. (2016). Uji Efektivitas Sediaan Gel Fraksi Etil Asetat Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Linn) Terhadap Penyembuhan Luka Terbuka Pada Mencit (*Mus Musculus*). *Jurnal natural*, 16(2).
- (10) Marliana E. 2007. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dari Batang *Spatholobus ferrugineus* (Zoll & Moritzi) Benth yang Berfungsi Sebagai antioksidan. *Jurnal Penelitian MIPA*, 1 (1): 23-29