
FORMULASI SIRUP EKSTRAK ETANOL BIJI PINANG (*Areca catechu* L) DAN UJI AKTIVITAS MUKOLITIK SECARA *IN VITRO*

Oleh

Husnani¹, Tri Madu²

^{1,2}Akademi Farmasi Yarsi Pontianak

Email : ¹husnani@gmail.com

Article History:

Received: 11-11-2021

Revised: 13-12-2021

Accepted: 26-12-2021

Keywords:

Sirup, Biji Pinang, Mukolitik, Viskositas, Putih Telur bebek

Abstract: Sirup merupakan campuran homogen, cepat diabsorpsi, cocok untuk yang sukar menelan, dan dapat mengurangi resiko terjadinya iritasi pada lambung. Penelitian bertujuan untuk menguji formulasi sirup ekstrak etanol biji pinang dengan variasi tiga jenis pemanis yaitu sukrosa, sorbitol dan madu sebagai mukolitik secara *in vitro*, menentukan konsentrasi formula sirup ekstrak etanol biji pinang yang beraktivitas paling baik sebagai mukolitik secara *in vitro* serta mengetahui sifat fisik formula sirup ekstrak etanol biji pinang dengan variasi tiga jenis pemanis dan dilakukan uji fisik pada sirup yang meliputi uji organoleptis, uji pH, dan uji viskositas. Aktivitas mukolitik diuji menggunakan viscometer Brookfield kemudian diukur viskositasnya dengan waktu 0 menit, 15 menit, 30 menit, 45 menit dan 60 menit terhadap putih telur bebek sebagai dahak buatan dan dilakukan analisis data secara statistik terhadap hasil viskositas menggunakan One Way ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%. Setelah didapatkan uji terhadap formulasi sirup ekstrak etanol biji pinang sebagai mukolitik secara *in vitro* didapatkan hasil formulasi sirup ekstrak etanol biji pinang dengan pemanis madu 50% memiliki aktivitas mukolitik paling baik secara *in vitro* dengan nilai penurunan viskositas putih telur bebek setara dengan sirup Asetilsistein sebagai kontrol positif yaitu tidak berbeda bermakna atau ($P > 0,05$) dan formulasi Sirup Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L.) dengan uji organoleptis, uji pH, dan uji viskositas didapatkan hasil pada Formula I, II, dan III berwarna merah tua, berbau khas, dan rasa manis dengan pH pada Formula I sebesar 6 dan Formula II sebesar 5 dan Formula III sebesar 6. Uji Viskositas yakni pada Formula I sebesar 82,5 cP, Formula II sebesar 62,5 cP, dan Formula III sebesar 50 cP.

PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan tanaman obat yang berkhasiat sebagai obat batuk khususnya yang bermanfaat sebagai mukolitik atau pengencer dahak. Salah satu tanaman yang tumbuh di Indonesia dan telah digunakan oleh masyarakat secara tradisional untuk meredakan batuk diantaranya biji pinang (Barlina, 2007). Biji pinang ini dipilih karena belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya di Kalimantan Barat, sedangkan populasinya sangat banyak di Kalimantan Barat. Biji pinang mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin, dan saponin (Handayani, 2016).

Batuk merupakan mekanisme reflex yang sangat penting untuk menjaga jalan napas tetap terbuka dengan cara menyingkirkan hasil sekresi lendir yang menumpuk, gumpalan darah dan benda asing pada jalan napas, selain itu batuk juga dapat disebabkan karena iritasi jalan napas (Djojodibroto, 2009). Untuk meringankan dan mengurangi frekuensi batuk diberikan terapi simpatomatik dengan obat-obat pereda batuk salah satunya adalah mukolitik. Mukolitik adalah obat yang mengencerkan sekret saluran napas dengan jalan mencegah benang-benang mukoprotein dan mukopolisakarida dari sputum (Wahyuni, dkk., 2015). Sirup adalah sediaan cair yang mengandung sakarosa. Penambahan bahan obat atau sari tumbuhan dapat merupakan komponen lainnya dalam sirup (syifaa, 2017). Pada umumnya pemanis dalam sirup menggunakan sukrosa, namun dalam penelitian ini digunakan 3 variasi jenis pemanis yaitu madu, sukrosa dan Sorbitol. Madu merupakan cairan manis yang dihasilkan oleh lebah madu berasal dari sumber nektar (Badan Standar Nasional, 2004).

Rasa manis pada madu alami memiliki tingkat kemanisan mencapai 1,5 kali dari gula putih atau pasir dan kandungan kalori pada madu yaitu 3,04 kkal/gram (Sakri, 2012). Selain itu juga berfungsi melapisi tenggorokan dan memicu mekanisme menelan, rasa manis pada madu akan mengubah sensitivitas serabut sensori. Ada interaksi antara saraf sensori lokal dengan sistem saraf pusat yang terlibat dalam regulasi mekanisme batuk sehingga mampu meredakan batuk (McCoy dan Chang, 2013). Sukrosa merupakan senyawa organik terutama golongan karbohidrat yang berfungsi dalam pembuatan produk makanan untuk memberi rasa manis dan dapat pula sebagai pengawet dalam konsentrasi yang tinggi, dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dapat menurunkan aktifitas air dari bahan pangan (Buckel, 1978). Sorbitol merupakan pemanis dari gula alkohol yang ditemukan pada sumber buah-buahan, salah satu gula alkohol yang aman dalam penggunaannya. Sorbitol memiliki keuntungan antara lain tidak toksik, tidak iritan, dan yang paling penting adalah sorbitol tidak dimetabolisme oleh insulin sehingga tidak mempengaruhi kadar gula dalam darah (Rowe *et al*, 2009).

Pemanis dari gula alkohol ini menjadi alternative pemanis bagi penderita diabetes. Sorbitol 60% semanis sukrosa dengan kalori yang lebih sedikit dan tidak merusak gigi (Dewantri, 2006). Pembuatan sediaan sirup dengan bahan aktif tanaman herbal saat ini masih jarang dilakukan apalagi dimodifikasi dengan zat tambahan yang formulasikan dengan zat pemanis alami yang memiliki efek sebagai mukolitik. Banyak sisi pertimbangan yang digunakan oleh masyarakat sebagai landasan berpikir untuk penggunaan bahan alam antara lain bahan bakunya yang relatif murah dan mudah didapat sejak jaman nenek moyang kita telah digunakan untuk penyakit yang disampaikan secara turun-temurun hingga sekarang. Di sisi lain banyaknya dampak negatif penggunaan bahan-bahan sintetik

menyebabkan kecenderungan masyarakat untuk kembali ke bahan alam sebagai alternatif dalam kesembuhan, pemeliharaan, dan peningkatan taraf kesehatan masyarakat.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Very Indrawan 2019 menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechu L.*) mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin, dan saponin dan menunjukkan bahwa biji pinang (*Areca catechu L.*) memiliki aktivitas sebagai mukolitik pada konsentrasi 6%.

Berdasarkan latar belakang diatas perlu dilakukan formulasi sirup ekstrak etanol biji pinang(*Areca catechu L.*) dengan variasi 3 jenis pemanis untuk mengetahui efektivitas ekstrak biji pinang dengan jenis pemanis manakah yang lebih efektif sebagai mukolitik terhadap putih telur bebek secara in vitro dalam bentuk sediaan sirup. Bentuk sirup diharapkan dapat memberikan efek lokal guna membantu ekskresi mukus pada penderita batuk.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, viskometer *brookfield LVT230*, saringan, gelas kimia (*Pyrex*), batang pengaduk, gelas ukur (*Pyrex*), termometer, corong (*Pyrex*), kain flannel, baskom, gunting, pisau, mortir stemper, blender, toples kaca, ayakan no 60 dan botol sirup.

Bahan yang digunakan adalah biji pinang (*Areca catechu L.*),madu, sukrosa, sorbitol, etanol70%, putihtelurbebek, aquadest, sirup asetilsistein 0,2%, kertas saring, kertas pH universal.

Prosedur kerja

a. Pembuatan Simplisia Biji Buah Pinang

Pengumpulan sampel berupa biji pinangmuda (*Areca Catechu L.*) diambil di Desa Sengkubang, Kecamatan Mempawah hilir, Kabupaten Mempawah. Sampel buah pinang yang digunakan di kumpulkan dan selanjut nya dilakukan sortasi dilakukan sortasi basah lalu dicuci dengan air mengalir. Buah pinang yang telah di bersihkan di belah dan bagian biji di potong kecil-kecil kemudian di kering anginkan.Simplisia yang telah kering di buat serbuk dengan cara di tumbuk dan di ayak. Serbuk simplisia disimpan dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat (Vonna, 2015).

b. Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Pinang

Serbuk simplisia biji pinang di ekstraksi dengan pelarut etanol 70% menggunakan metode maserasi. Serbuk dimasukan kedalam bejana kemudian dituangi dengan pelarut etanol 70%. Ditutup dan di biarkan selama 3x24 jam. Setelah 3 hari ekstrak di saring. Ekstrak yang di peroleh dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut dengan zat aktif (Dewi, 2011).

c. Rancangan Formula

Pada penelitian ini dibuat tiga formulasi sirup ekstrak etanol biji pinang dengan perbedaan jenis pemanis, yaitu sukrosa 50%, sorbitol 50% dan madu 50%.Formula dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel I. Rancangan Formula Sirup Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Aceta catechu L.*)

| Bahan | Formula I | Formula II | Formula III | Range (%) | Fungsi |
|---------------------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|
| Ekstrak biji pinang | 6% | 6% | 6% | 3-6% | Zat aktif |
| Sukrosa | 50% | - | - | 67% | Pemanis |
| Madu | - | 50% | - | - | Pemanis |
| Sorbitol | - | - | 50% | - | Pemanis |
| Na CMC | 1% | 1% | 1% | 0,1%-1% | Pengental |
| Metil paraben | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,015-0,2% | Pengawet |
| Gliserin | 5% | 5% | 5% | - | Penstabil |
| Aquadest | ad 100% | ad 100% | ad 100% | - | Pelarut |

d. Pembuatan Sirup Ekstrak Biji Pinang

Dengan konsentrasi ekstrak biji pinang 6% dan pemanis sukrosa, madu dan sorbitol 50% dibuat dengan metode larutan panas yaitu sebagai berikut : Masing-masing bahan utama zat aktif (ekstrak etanol biji pinang), pemanis, pelarut, pengawet, dan pelarut ditimbang sesuai perhitungan. Pembuatan sirup ekstrak biji pinang (FI, FII, dan FIII) dimulai dengan memasukkan ekstrak biji pinang ke dalam mortir dan ditambah metil paraben diaduk rata, tahapan selanjutnya dilakukan pembuatan mucilago Na CMC (Karboksil Metil Selulosa) dengan cara didispersikan Na CMC dalam sebagian air sampai terbentuk cairan yang kental dan jernih. Selanjutnya dibuat sirup dengan pemanis sukrosa dengan cara melarutkan sukrosa kedalam air dengan bantuan panas, ditunggu agak dingin. Untuk pemanis madu dan sorbitol tidak perlu dilarutkan dengan air karena madu dan sorbitol sudah dalam bentuk cair. Kemudian ditambahkan Na CMC yang telah didispersikan bersama masing-masing jenis pemanis sirup sukrosa, sorbitol dan madu. Selanjutnya dimasukkan ke dalam ekstrak etanol biji pinang, diaduk hingga homogen. Tahap terakhir dicukupkan volumenya dengan aquadest hingga 100 ml (Army, 2014).

e. Pengujian evaluasi

Pengujian meliputi uji organoleptis, uji pH, dan uji viskositas.

f. Pengujian Aktivitas Mukolitik

Volume putih telur yang akan digunakan dalam sekali uji adalah 100 ml, volume kontrol positif, kontrol negatif, dan ekstrak masing masing 100 ml. Sehingga volume yang akan digunakan pada setiap uji totalnya adalah 200 ml. Setelah semua sampel dibuat

selanjutnya dilakukan pengujian dengan menggunakan *Viskometer Brookfield* tipe LV230.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptis

Pada tabel II di bawah ini dapat dilihat uji organoleptis yang dilakukan adalah uji warna, rasa, dan bau dari ketiga formulasi sirup ekstrak etanol biji pinang.

Tabel II. Uji Organoleptis Sirup Ekstrak Etanol Biji Pinang

| Formula | Warna | Bau | Rasa |
|---------|--------------|--------------|----------------|
| I | Merah Tua | Khas Khas | Manis Manis |
| | Merah Tua | Khas | Manis |
| | Merah Tua | Khas Khas | Manis Manis |
| II | Merah Tua | Khas Khas | Manis Manis |
| | Merah Tua | Khas | Manis |
| III | Merah Tua | Khas Khas | Manis Manis |
| | Merah Tua | Khas | Manis |
| | Merah Tua | Khas | Manis |

Kriteria aroma dan rasa, formula I, II, dan III memiliki rasa yang manis, berbau khas biji pinang dan berwarna merah tua yang merupakan warna dasar dari ekstrak etanol biji pinang. Senyawa golongan polifenol, yaitu flavonoid dan tannin (Amudhan, dkk., 2012). Senyawa tersebut merupakan senyawa yang menghasilkan warna pada biji pinang. Warna yang ditunjukkan dengan variasi jenis pemanis baik pada pemanis sukrosa, madu dan sorbitol tidak menunjukkan peningkatan intensitas warna dalam sirup. Hasil uji organoleptis dapat disimpulkan bahwa pada formula I, formula II, dan formula III sudah memenuhi standar baik dari uji warna, bau, dan rasa.

Uji pH

Pengujian pH merupakan salah satu parameter yang penting karena nilai pH yang stabil dari larutan menunjukkan bahwa proses distribusi dari bahan dasar dalam sediaan merata, sediaan stabil pada saat penyimpanan, mempertinggi stabilitas obat, misalnya

mencegah terjadinya perubahan warna, rasa dan bau.

Tabel III. Uji pH Sirup Ekstrak Etanol Biji Pinang

| Formula | Replikasi | Hasil | Rata-rata |
|----------------------------|-----------|-------|-----------|
| I | 1 | 6 | 6 |
| | 2 | 6 | |
| | 3 | 6 | |
| II | 1 | 5 | 5 |
| | 2 | 5 | |
| | 3 | 5 | |
| III | 1 | 6 | 6 |
| | 2 | 6 | |
| | 3 | 6 | |
| Sirup Pembanding OBH | 1 | 6 | 6 |
| | 2 | 6 | |
| | 3 | 6 | |

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH stik universal yang dilakukan dengan mencocokkan warna yang diperoleh dengan tabel warna yang ada. Dapat dilihat pada tabel III di atas menunjukkan bahwa nilai pH sirup OBH sebesar 6 dan pada 3 formula sirup ekstrak etanol biji pinang menunjukkan pH 6 dan 5. Hasil uji pH yang didapatkan menunjukkan bahwa pada sirup ekstrak biji pinang dengan pemanis madu 50% memiliki nilai pH yang lebih asam dari sirup ekstrak biji pinang dengan pemanis sukrosa dan sorbitol yaitu 5. Hal ini disebabkan karena madu memiliki beberapa kandungan asam organik. Hasil uji pH dapat disimpulkan bahwa pada formula 1, formula II, dan formula III sudah memenuhi standar pH sirup yang berkisar antara 4 – 7 (Anonim, 1995).

Uji Viskositas

Pengujian viskositas untuk kelayakan sediaan sirup yaitu uji waktu tuang. Semakin rendah viskositas maka cairan akan semakin mudah dituang dan sebaliknya, jika viskositas semakin besar, maka cairan akan semakin sukar dituang (Ansel, 1989). Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemudahan tuang sediaan saat nanti akan dikonsumsi. Dari percobaan yang telah dilakukan uji viskositas atau kekentalan perlu dilakukan karena berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir.

Tabel IV. Nilai Viskositas Sirup Ekstrak Etanol Biji Pinang

| Formula | Hasil |
|---------|-------|
|---------|-------|

| | |
|-----------|---------|
| I | 82,5 cP |
| II | 62,5 cP |
| III | 50 cP |
| Sirup OBH | 25 cP |

Hasil viskositas yang didapatkan dari ketiga formula menunjukkan bahwa viskositas sirup ekstrak biji pinang yang dibuat memiliki viskositas yang lebih tinggi dibanding viskositas sirup OBH sebagai pembanding. Hal ini dikarenakan sirup ekstrak biji pinang yang dibuat menggunakan zat tambahan yang secara tidak langsung dapat meningkatkan kekentalan sirup yaitu Na-CMC dan gliserin.

Tabel V. Rekapitulasi Hasil Uji Fisik Sirup Ekstrak Etanol Biji Pinang

| Sirup Ekstra Biji Pinang | Kestabilan Fisik | | |
|-----------------------------|-------------------|--------|----------------|
| | Uji Organolept | Uji pH | Uji Viskositas |
| Formula I | √ | √ | - |
| Formula II | √ | √ | - |
| Formula III | √ | √ | √ |

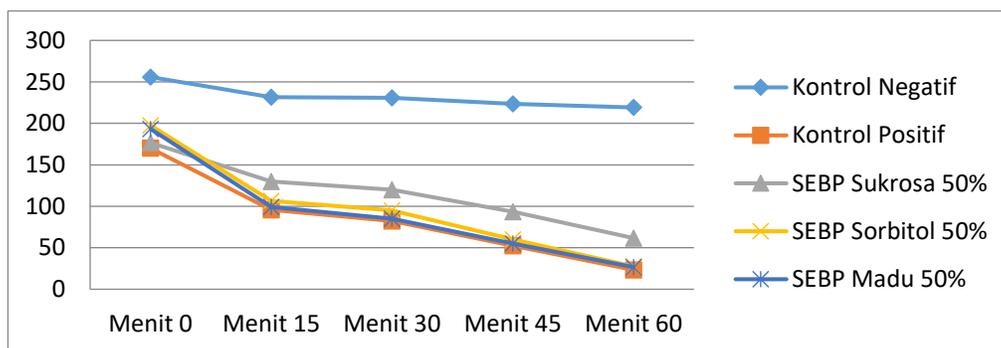
Keterangan :

- √ : Hasil yang baik
- : Hasil yang tidak baik

Berdasarkan rekapitulasi hasil uji fisik sirup ekstrak etanol biji pinang dapat disimpulkan bahwa pada formula III merupakan formula yang paling baik karena sudah memenuhi syarat baik dari uji organoleptis yang meliputi warna, bau, rasa, uji pH, serta uji viskositas.

Uji Aktivitas Mukolitik

Pengukuran dalam uji ini dilakukan dalam interval waktu 0, 15, 30, 45 dan 60 menit. Pada menit ke 0 semua viskositas sampel diukur dengan *Viskometer Brookfield* tipe LV230 dan dicatat hasilnya, selanjutnya dilakukan dengan hal yang sama pada menit ke 15, 30, 45 dan 60. Pada penelitian ini uji aktivitas mukolitik larutan uji yang digunakan adalah Sirup ekstrak biji pinang sukrosa 50%, sirup ekstrak biji pinang sorbitol 50%, dan sirup ekstrak biji pinang madu 50% v/v. Kontrol positif yang digunakan adalah Asetilsistein (Fluimucil@).



Berdasarkan grafik penurunan viskositas di atas, dapat dilihat bahwa putih telur bebek yang diberikan sirup asetilsistein sebagai kontrol positif memiliki viskositas yang paling rendah dibanding dengan kontrol negatif yang tanpa perlakuan. Dari grafik diketahui bahwa pada sirup ekstrak etanol biji pinang madu 50% mempunyai viskositas yang lebih kecil dibanding dengan sirup ekstrak etanol biji pinang sukrosa 50% dan sirup ekstrak etanol biji pinang sorbitol 50%. Hasil dari penurunan viskositas sirupekstrak etanol biji pinang madu 50% sudah mendekati hasil penurunan viskositas kontrol positif yaitu asetilsistein telah mencapai waktu puncak plasma dalam penyerapan saluran pencernaan memiliki waktu 0,5-1 jam.

Adapun tabel dari rata-rata hasil pengujian aktivitas mukolitik dan % Efek Mukolitik dapat dilihat pada Tabel VI.

Tabel VI. Hasil Perhitungan Persentase Efek Mukolitik pada menit ke-60

| Kelompok | Replikasi Viskositas (Centipoise) | | | Mean \pm SD | % Efek Mukolitik |
|-------------------|--|-----|-------|-------------------|------------------|
| | I | II | III | | |
| KontrolNegatif | 215 | 230 | 212,5 | 219,16 \pm 9,46 | 0% |
| Kontrol Positif | 27,5 | 25 | 30 | 27,5 \pm 2,88 | 89,36% |
| SEBP sukrosa 50% | 70 | 60 | 55 | 61,66 \pm 7,63 | 71,69% |
| SEBP sorbitol 50% | 25 | 35 | 20 | 26,66 \pm 2,5 | 87,46% |
| SEBP madu 50% | 20 | 25 | 25 | 23,33 \pm 7,63 | 87,84% |

Hasil persen mukolitik sirup ekstrak etanol biji pinang menunjukkan semakin tinggi % efek mukolitik maka semakin tinggi pula efek mukolitik yang ada di dalam suatu sampel untuk mengencerkan sekret atau dahak pada saluran pernafasan (Estuningtyas, 2008). Untuk mengevaluasi dari aktivitas mukolitik ekstrak etanol biji pinang terhadap

putih telur bebek sebagai dahak buatan, dilakukan dengan membandingkan kelompok larutan uji dengan kontrol positif dan kontrol negatif untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna pada nilai viskositas yang diperoleh dengan uji statistik taraf kepercayaan 95%. Jika data memenuhi persyaratan terdistribusi normal dan homogen, data akan dianalisis dengan ANOVA *One Way*.

Hasil uji ANOVA terhadap viskositas mukus diperoleh nilai ($p < 0,05$), yaitu ($0,00 < 0,05$). Untuk melihat kelompok mana saja yang berbeda bermakna dilanjutkan uji post hoc yaitu *Least Significant Diferience* (LSD).

1.11 Tabel Ringkasan Hasil Uji Aktivitas Mukolitik pada Menit ke-60 dengan Uji LSD (*Least Significant Diferience*) Menggunakan SPSS

| Kelompok | Signifikansi | Keterangan |
|-------------------------------------|--------------|------------------------|
| Kontrol negatif - Kontrol positif | 0,000 | Berbeda bermakna |
| Kontrol negatif - SEBP Sukrosa 50% | 0,000 | Berbeda bermakna |
| Kontrol negatif - SEBP Sorbitol 50% | 0,000 | Berbeda bermakna |
| Kontrol negatif - SEBP Madu 50% | 0,000 | Berbeda bermakna |
| Kontrol positif - Kontrol negative | 0,000 | Berbeda bermakna |
| Kontrol positif - SEBP Sukrosa 50% | 0,000 | Berbeda bermakna |
| Kontrol positif - SEBP Sorbitol 50% | 0,460 | Tidak berbeda bermakna |
| Kontrol positif - SEBP Madu 50% | 0,553 | Tidak berbeda bermakna |

Dilihat dari hasil tabel uji LSD menunjukansirup ekstrak etanol biji pinang sorbitol 50% dan sirup ekstrak etanol biji pinang madu 50% mempunyai aktivitas mukolitik yang mendekati dengantidak berbeda bermakna. Pada penelitian ini pembuatan sirup ekstrak biji pinang memang menunjukkan adanya aktivitas mukolitik yangdisebabkan didalam biji pinang mengandung metabolit sekunder yaitu saponin, tanin dan flavonoid. Saponin bersifat merangsang keluar nya sekret dan bronkial dan meningkatkan aktivitas epitel yang bersilia, yaitu suatu peristiwa yang merangsang timbul nya batuk untuk mengeluarkan dahak (Scunack, 1990). Flavonoid memiliki berbagai aktivitas sebagai antivirus, antibakteri, antihistamin dan dapat meningkatkan gerakan pernafasan, yang semuanya sangat mendukung untuk penyembuhan penyakit radang saluran nafas (Anandya dkk, 2016). Tanin dimana senyawa tanin ini berkhasiat sebagai adstringen yang dapat menciutkan selaput lendir pada usus (Lutfiana, 2017). Hasil tersebut dapat dikatakan bahwa sirup ekstrak etanol biji pinangmadu 50% memiliki aktivitas mukolitik yang paling baik dan setara dengan asetilsistein. Hal ini menunjukkan kandungan metabolit sekunder biji pinang yang diolah menjadi sirup herbal memiliki aktivitas mukolitik yang baik.

KESIMPULAN

Formulasi sirup ekstrak etanol biji pinang (*Arecha Catechu L*) berwarna merah tua berbau khas dan berasa manis dengan konsentrasi ekstrak biji pinang 6% dengan pemanis madu 50% secara *in vitro* menunjukkan adanya aktivitas pengenceran viskositas pada putih telur bebek sebanding dengan aktivitas pengenceran putih telur bebek oleh sirup asetilsistein 0,2%.

Saran

Aktivitas mukolitik sampel percobaan menggunakan mukus sapi. Melakukan uji efektivitas ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechu L.*) terhadap Putih Telur Bebek secara *In Vitro*. Memformulasikan sediaan selain sirup dari ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) sebagai mukolitik. Melakukan teknik penarikan senyawa dengan menggunakan teknik isolasi atau fraksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afni, N., Said, N. dan Yuliet., 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca Catechu L.*) Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus Aureus*. *jurnal galenika* vol 1(1) hal 48-58. universitas tadulako : palu
- [2] Alfiah Wahyu Wijayanto. 2008. Uji Aktivitas Mukolitik Infusa Daun Pare (*Momordica charantia L.*) pada mukus usus sapi secara *in vitro*. Fakultas farmasi universitas: Muhamadiyah Surakarta
- [3] American Pharmacist Association. 2008. Drug Information Handbook. 17 Edition. Lexi-Comp Drug References Handbook : Amerika
- [4] Ansel, Howard. C. 1989. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi ke IV. Universitas Indonesia Press: Jakarta.
- [5] Atkins, P.W. 1994. Kimia Fisika Jilid I. Erlangga: Jakarta
- [6] Azhari N., 2015. Uji Aktivitas Mukolitik Ekstrak Daun Pare (*Momordica Charantia L.*) Secara *In Vitro*. Fakultas Farmasi Universitas Islam: Bandung
- [7] Azis Tamzil, Sendry Febrizky, Aris D. Mario. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Persen Yield alkaloid dari Daun Salam India (*Murraya Koenigii*). *Jurnal Teknik Kimia* No. 2, Vol. 20. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya: Sriwijaya
- [8] Barlina R. 2017. Peluang Pemanfaatan Buah Pinang Untuk Pangan. Balai Tanaman kelapa dan palma lain.
- [9] Brain, J. D. Proctor, D. F., Red, L. M., 1997, Respiratory Defense Mechanism, Part I, Volume 2, 290-301, 358, 405-408, Marcel Dekker Inc : New York
- [10] Chung KF. Management of cough. In: Chung KF, Widdicombe JG, Boushey HA editor. Cough: causes, mechanisms and therapy. Massachusetts, Oxford : Victoria. Blackwell Publishing Ltd. 2003. h283-295.
- [11] Dalimartha . 2009 . Atlas tumbuhan Indonesia . Jilid keenam . Cetakan pertama . Jakarta: Pustaka Bunda . Halaman 127-129.
- [12] Dalimartha, S. 2007. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 4. Jakarta : Puspa Swara.
- [13] Departemen Kesehatan. 1985. Cara Pembuatan Simplisia. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- [14] Departemen Kesehatan. 1995. Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan. Farmakologi Jilid III. Jakarta: Departemen Kesehatan.

-
- [15] Estuningtyas, A., Arif, A., 2008. Obat Lokal. Dalam Gunawan, S. G., Setiabudy, R., Nafrialdi, Farmakologi dan Terapi. Edisi V. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia: Jakarta.
- [16] Fitria,V., Ismail, R., Nugraha, D., 2017. Uji Aktivitas Mukolitik Infusa Daun Karuk (Piper Sarmentosumrox. Ex. Hunter) Pada Mukus Usus Sapi Secara In Vitro. DII Farmasi Stikes Muhammadiyah: Ciamis
- [17] Fradson, R. D. 1986. Anatomy and Pshisiology of Farm Animal, 4th Edition. Colorado State University Fort, aphiladelphia Pennsylvania :United State of America.
- [18] Gairola S, Gupta V, Bansal P, Singh R, Maithani M. 2010. Herbal antitussives and expectorant-a review. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, 5 (2), 5.
- [19] Ganiswara, S.G. 1995. Farmakologi dan Terapi, ed. IV. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia :Jakarta.
- [20] Guyton, C. Arthur. 1987. Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit, ed. III. Ahli bahasa Petrus Andrianto, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- [21] Handayani F., Arif, W., Rairisti, A., 2016 . uij aktivitas ekstrak etanol biji pinang(areca catechu L) terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit punggung mencit putih jantan (kus musculus) . jurnal penelitian manuntung vol 2(2) hal 154-160 . akademi farmasi : samarinda
- [22] Heyne, K. 1987. Tumbuhan berguna indonesia. Jilid 1 dan jilid.Terj.Badan Libang Kehutanan. Cetakan 1. Koperasi karyawan Departemen Kehutanan : Jakarta Pusat.
- [23] Jeremy P.T, Ward., 2007. At a Glance Sistem Respirasi edisi kedua. Erlangga: Jakarta
- [24] Khululqiyah ,I .2016. Tingkat Pengetahuan Masyarakat Mengenai Penggunaan Obat Batuk Secara Swamedikasi. Jurnal farmasi komunitas vol.3 no.2 . Universitas Airlangga: Surabaya
- [25] Koswara. 2009. Teknologi Pengolahan Telur (teori dan Praktek). E-book
- [26] Martin, Alferd. 1993. Farmasi Fisik, Jilid I Edisi III. Jakarta: UI-Press.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN