

## Aktivitas Mukolitik Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kemangi dan Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah

### *Mucolytic Activity of Combination of Ethanol Extract of Basil Leaves and Ethanol Extract of Red Betel Leaves*

Neng Fisher Kurniati<sup>1\*</sup>, Deden Winda Suwandi<sup>2</sup>, Safira Yuniati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Farmakologi-Farmasi Klinik, Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Farmakologi, Universitas Garut, Jawa Barat, Indonesia

#### ABSTRAK

Batuk merupakan suatu mekanisme fisiologi protektif yang bermanfaat untuk mengeluarkan dan membersihkan saluran pernapasan dari dahak dan partikel asing yang dapat menimbulkan infeksi. Pengobatan gangguan batuk menggunakan tanaman obat diteliti karena tanaman obat mempunyai efek samping yang lebih kecil dibandingkan obat-obatan sintetis. Daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz and Pav) telah digunakan secara tradisional untuk mengobati batuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas mukolitik serta konsentrasi efektif dari kombinasi ekstrak etanol daun kemangi dan ekstrak etanol daun sirih merah. Metode eksperimental yang dilakukan untuk menguji aktivitas mukolitik secara *in vitro* adalah dengan mengukur viskositas mukus dari mukosa usus sapi. Pengujian aktivitas mukolitik dilakukan terhadap masing-masing ekstrak (konsentrasi 0,1%, 0,5% dan 1%) dan kombinasinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi dan ekstrak etanol daun sirih merah mampu menurunkan viskositas mukus dari mukosa usus sapi secara signifikan terhadap kelompok normal pada konsentrasi masing-masing 0,5%. Kombinasi ekstrak etanol daun kemangi dengan ekstrak etanol daun sirih merah mampu secara sinergis meningkatkan aktivitas mukolitik dari masing-masing ekstrak, sehingga kombinasi ini dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan batuk.

#### ARTICLE HISTORY

Received: October 2017

Revised: December 2017

Accepted: March 2018

**Kata kunci:** daun kemangi; daun sirih merah; aktivitas mukolitik; batuk

#### ABSTRACT

A cough is a protective physiological mechanism that is useful for removing and clearing the respiratory tract from sputum and foreign particles that can cause infection. Treatments for cough disorders using medicinal plants were conducted because medicinal plants were widely known to have less side effects than synthetic drugs. Basil leaves (*Ocimum sanctum* L.) and red betel leaves (*Piper crocatum* Ruiz and Pav) have been used traditionally to treat a cough. The purpose of this study was to determine the mucolytic activity, and the effective concentration of the combination of basil and red betel leaves ethanol extract. The mucolytic activity was performed by measuring the decrease of viscosity of mucous from the cow intestinal mucosa. Mucolytic activity was evaluated upon treatment by each extract (concentration 0.1%, 0.5%, and 1%) and the combination of both. Results showed that ethanol extract of basil leaves or ethanol extract of red betel leaves could reduce viscosity of artificial sputum at the dose of 0.5% each. Moreover, the combination of these extracts synergistically decreases the viscosity. Combination of ethanol extract of basil leaves and red betel can be an alternative medicine for cough treatment.

**Keywords:** basil; red betel; mucolytic; cough

\*corresponding author

Email: [nfkurniati@fa.itb.ac.id](mailto:nfkurniati@fa.itb.ac.id)

## PENDAHULUAN

Batuk merupakan suatu mekanisme fisiologi protektif yang bermanfaat untuk mengeluarkan dan membersihkan saluran pernapasan dari dahak, zat-zat perangsang asing yang terhirup, partikel asing, dan unsur-unsur infeksi. Batuk dapat dikategorikan menjadi dua dilihat dari gejala yang timbul, yaitu batuk kering dan batuk berdahak. Batuk kering dan batuk berdahak memiliki perbedaan manifestasi klinis dimana pada batuk berdahak disertai dengan produksi sputum (Tjay & Kirana, 2008). Upaya pengobatan batuk yang banyak digunakan adalah obat-obat yang berasal dari obat sintetik seperti ambroksol, asetilsistein, dan lain-lain, yang sudah terbukti memiliki efek meredakan batuk. Obat sintetik seperti asetilsistein tersebut dilaporkan memiliki efek samping seperti gangguan saluran cerna, perasaan pusing, dan berkeringat (Kasahara, 1995).

Selain obat sintetik di atas, banyak juga masyarakat memanfaatkan bahan alam berupa tanaman obat yang telah digunakan secara tradisional sebagai obat batuk. Tanaman seperti daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz and Pav) telah lazim digunakan masyarakat lokal sebagai obat berbagai jenis penyakit seperti batuk, keputihan, bau badan, dan mencegah jerawat (Pattanayak *et al.*, 2010; Fitriyani *et al.*, 2011). Kemangi adalah tumbuhan perdu yang tumbuh tegak dengan tinggi 30-60 cm dan memiliki cabang yang banyak (Pattanayak *et al.*, 2010). Daun memiliki tangkai daun dan bersifat oval, panjangnya sampai 5 cm, biasanya agak bergigi (Pattanayak *et al.*, 2010). Bunga-bunga itu berwarna ungu keunguan dalam runcing yang memanjang (Pattanayak *et al.*, 2010). Sedangkan, sirih merah dikenal sebagai tanaman hias yang tumbuh merambat dipagar atau pohon (Fitriyani *et al.*, 2011).

Daun kemangi mengandung senyawa tanin, flavonoid, steroid/triterpenoid, dan minyak atsiri, sedangkan tanaman sirih merah mengandung senyawa polifenol, flavonoid, tannin, alkaloid, dan minyak atsiri (Erviana *et al.*, 2011). Penelitian lain menyatakan bahwa senyawa kimia yang diduga memiliki aktivitas mukolitik adalah saponin, tanin, flavonoid dan alkaloid (Gairola *et al.*, 2010). Dengan demikian, kandungan yang terdapat pada daun kemangi dan daun sirih merah diduga memiliki aktivitas mukolitik dengan mekanisme pengenceran dahak.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas mukolitik dari kombinasi ekstrak etanol daun kemangi dengan ekstrak etanol daun sirih merah. Konsentrasi efektif dari masing-masing ekstrak etanol daun kemangi, daun sirih merah, dan kombinasinya juga diteliti untuk penggunaannya di masyarakat.

## METODE

Penelitian ini menggunakan alat-alat berupa maserator, viskometer Brookfield (Rion VT-04F), neraca (Ohaus AR 3130), *thermostatic waterbath* (Memmert), dan pH meter (Hanna HI 8014). Sementara bahan-bahan yang digunakan adalah daun kemangi (No. Determinasi : 708/II.CO2.2/PL/2016), daun sirih merah (No. Determinasi : 235/IPH.1.01/If.07/V/2016), etanol 70% (Brataco), mukus usus sapi, dapar fosfat pH 7 (Merck), kapsul asetilsistein merk Fluimucil® (Zambon), dan aquadest.

### Penyiapan Bahan

Penyiapan bahan meliputi pengumpulan bahan, determinasi bahan dan pengolahan bahan. Bahan yang akan digunakan diperoleh dari daerah Banyuwangi, Kabupaten Garut. Determinasi bahan dilakukan di Herbarium Bandungense Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung dan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (*Indonesian Institute of Science*) Pusat Penelitian Biologi (*Research Center for Biology*). Pada tanaman segar dilakukan sortasi basah, lalu daunnya dipisahkan dan dicuci dengan air bersih yang mengalir. Daun lalu dikeringkan dalam lemari pengering, lalu dilakukan sortasi kering dan dihaluskan hingga derajat kehalusan tertentu. Serbuk simplisia yang diperoleh dimasukkan ke dalam wadah tertutup rapat yang disimpan pada suhu kamar.

### Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak uji daun kemangi dan daun sirih merah diperoleh dengan cara maserasi. Sebanyak 100 g serbuk simplisia dilarutkan dengan etanol 70% sebanyak 1 liter, kemudian dibiarkan selama 1 x 24 jam sambil dilakukan pengadukan sesekali. Setelah 24 jam larutan disaring dan ampas yang diperoleh kemudian dimaserasi kembali dengan etanol 70% sebanyak 500 ml selama 2 x 24 jam. Kemudian seluruh filtrat yang diperoleh digabungkan untuk diuapkan dengan menggunakan *rotatory evaporator* dan *water bath* sampai diperoleh ekstrak kental dengan bobot tetap sebanyak 20,09 gram untuk daun sirih dan 25,11 gram untuk daun kemangi.

### Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Pemeriksaan karakteristik simplisia daun kemangi dan daun sirih merah dilakukan sesuai dengan metode yang tercantum dalam Materi Medika Indonesia Jilid III yang meliputi pemeriksaan terhadap kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar abu larut air, kadar air, susut pengeringan, kadar sari larut etanol, dan kadar sari larut air (Ditjen POM, 2000). Pemeriksaan ini dilakukan untuk mendapatkan ekstrak yang aman dan stabilitasnya teruji sehingga sediaan yang dihasilkan merupakan sediaan yang terjamin mutunya.

### Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia dan ekstrak etanol daun kemangi dan daun sirih merah. Penapisan fitokimia dilakukan sesuai dengan metode yang tercantum dalam Materi Medika Indonesia Jilid III, yaitu penentuan senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, kuinon, tanin, dan steroid/triterpenoid (Ditjen POM, 1995). Hasil penapisan fitokimia simplisia ekstrak etanol daun kemangi dan daun sirih merah dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

### Uji Mukolitik *In Vitro*

Uji mukolitik dilakukan secara *in vitro* dengan mengukur viskositas mucus dari mukosa usus sapi. Mukus usus sapi berasal dari usus sapi segar yang diperoleh dari penjagal sapi. Mukus usus sapi dipisahkan dari usus dengan cara dikeruk menggunakan sendok dan diletakkan dalam satu wadah. Konsentrasi mukus yang digunakan sebagai sistem uji yaitu 20% dapar fosfat pH 7.

Penentuan viskositas dilakukan pada lima sistem uji yang terdiri dari kelompok kontrol campuran tragakan 1% sebanyak 10 ml dan mukus sapi 20% sebanyak 90 ml, kelompok pembanding yang terdiri dari campuran asetilsistein 0,1% sebanyak 10 ml dan mukus usus sapi 20% sebanyak 90 ml, kelompok uji 1 yang terdiri dari campuran sediaan uji konsentrasi 0,1% sebanyak 10 ml dan mukus usus sapi 20% sebanyak 90 ml, kelompok uji 2 yang terdiri dari campuran sediaan uji konsentrasi 0,5% sebanyak 10 ml dan mukus usus sapi 20% sebanyak 90 ml, dan kelompok uji 3 terdiri dari campuran sediaan uji konsentrasi 1% sebanyak 10 ml dan mukus usus sapi 20% sebanyak 90 ml. Masing-masing sistem uji ditempatkan pada gelas kimia 100 ml. Viskositas awal dari mukus usus sapi 20% tersebut diukur terlebih dahulu dengan menggunakan viskometer

Brookfield sebelum penambahan sediaan uji untuk mendapatkan nilai viskositas awal ( $\eta_0$ ). Setelah itu, semua sistem media mukus 20% ditambahkan dengan tragakan 1% untuk kelompok kontrol, asetilsistein 0,1% untuk kelompok pembanding, dan sediaan ekstrak uji untuk kelompok uji, lalu dilakukan pengadukan sebanyak 5 kali dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C. Setelah itu viskositasnya diukur kembali sehingga diperoleh viskositas akhir. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali. Penurunan viskositas diperoleh dengan cara menghitung selisih antara viskositas awal dan viskositas akhir (Alam, G., Mufidah, Dkk., 2012). Sediaan uji terdiri dari sediaan tunggal ataupun kombinasi ekstrak etanol daun kemangi dan daun sirih merah. Sediaan kombinasi dikatakan memiliki efek sinergis jika efek kombinasi tersebut lebih besar dari penjumlahan efek masing-masing sediaan tunggalnya dan dikatakan efek aditif jika efek dari sediaan kombinasi sama dengan penjumlahan masing-masing efek sediaan tunggalnya (Warwick D. Ngan Kee., *et al.*, 2014).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik simplisia daun kemangi dan daun sirih merah diuji untuk melihat kualitas dari simplisia. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa kadar abu total, kadar abu tidak larut asam dan kadar air dari simplisia daun kemangi dan daun sirih merah tidak melebihi dari persyaratan yang telah ditetapkan oleh Materia Medika Indonesia (MMI) (Tabel 1). Kadar sari larut air yang terdapat pada simplisia daun kemangi lebih besar dari kandungan sari larut etanolnya, sehingga diduga senyawa polar banyak terkandung pada daun kemangi (Tabel 1). Sedangkan pada daun sirih merah, perbedaan kadar sari larut air dan larut etanol tidak terlalu besar sehingga dugaan bahwa pada daun sirih merah mengandung senyawa polar dan semipolar yang sebanding (Tabel 1).

**Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Daun Kemangi dan Daun Sirih Merah**

Pemeriksaan	Simplisia Daun Kemangi		Simplisia Daun Sirih Merah	
	Hasil (%)	Referensi (MMI)	Hasil (%)	Referensi (MMI)
Kadar abu total	10,51	Tidak lebih dari 13%	9,0	Tidak lebih dari 14%
Kadar abu tidak larut asam	-	Tidak lebih dari 1%	2,8	Tidak lebih dari 7%
Kadar abu tidak larut air	4	-	3,9	-
Kadar air	6	Tidak lebih dari 10%	8	Tidak lebih dari 10%
Susut pengeringan	12,8	-	11,17	-
Kadar sari larut air	13,07	Tidak kurang dari 5,0 %	6,4	Tidak kurang dari 14%
Kadar sari larut etanol	6	Tidak kurang dari 3,5%	9,1	Tidak kurang dari 4,5%

Selanjutnya, penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak daun kemangi dan daun sirih merah dilakukan untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada ekstrak tersebut. Dari hasil uji (Tabel 2) terlihat bahwa kedua simplia tanaman uji memiliki kandungan fitokimia yang sama yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan steroid/triterpenoid. Begitu juga kandungan yang terdapat pada ekstrak tanaman uji. Karena senyawa golongan saponin, tannin, flavonoid dan alkaloid telah dilaporkan memiliki efek mukolitik (Gairola *et al.*, 2010), maka ekstrak daun kemangi dan daun sirih merah diduga memiliki aktivitas sebagai mukolitik.

Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas mukolitik dari ekstrak etanol daun kemangi, daun sirih merah, serta kombinasinya. Hasil pengujian aktivitas mukolitik pada Tabel 3 menunjukkan nilai perubahan antara viskositas awal ( $\eta_0$ ) dan viskositas akhir ( $\eta_{30}$ ). Rata-rata nilai penurunan viskositas yang besar menunjukkan suatu aktivitas mukolitik. Dari hasil pengujian statistik tersebut tampak bahwa sediaan pembanding, yaitu asetilsistein 0,1%, dapat menurunkan viskositas media mukus, karena hasil penurunan viskositas berbeda bermakna jika dibandingkan dengan kelompok kontrol ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan untuk pengujian aktivitas mukolitik ini sudah benar, karena sesuai dengan pemakaian klinis dimana asetilsistein dapat mengencerkan dahak melalui pemutusan ikatan disulfida pada struktur mukoprotein dahak. Asetilsistein memiliki nama *N-cetyl-L-cysteine* dengan stuktur  $C_5H_9NO_3S$ . Asetilsistein umum digunakan sebagai terapi tambahan untuk pasien dengan sekresi mukus kental pada kondisi bronkopulmuner akut dan kronik. Asetilsistein cepat di absorpsi dari saluran cerna dan konsentrasi plasma maksimum dicapai dalam 0,5-1 jam setelah dosis oral 200-600 mg. Mekanisme kerja asetilsistein yaitu menurunkan viskositas lendir bronkus dengan memutuskan jembatan disulfida protein dari molekul lendir (Sadowska *et al.*, 2006).

Hasil pengujian aktivitas mukolitik pada masing-masing ekstrak daun kemangi dan daun sirih merah menunjukkan kemampuan penurunan viskositas yang berbeda bermakna terhadap kontrol mulai dari konsentrasi 0,5%. Ekstrak etanol daun kemangi maupun daun sirih merah masing-masing pada konsentrasi 0,1%, meskipun dapat menurunkan viskositas mukus, tetapi tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kelompok kontrol. Dari hasil uji ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas mukolitik kedua ekstrak dapat ditingkatkan dengan peningkatan dosis.

Hasil analisis statistika terhadap kombinasi ekstrak etanol daun kemangi 0,5% dan daun sirih merah 0,5% dengan nilai penurunan sebesar 161,333 menunjukkan perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ) terhadap kontrol dan juga memiliki aktivitas mukolitik yang lebih besar dibandingkan penggunaan tunggalnya (nilai penurunan daun kemangi 0,5% = 80 serta daun sirih merah 0,5% = 76). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi 0,5% dan daun sirih merah 0,5% dalam bentuk sediaan kombinasinya memiliki aktivitas mukolitik yang lebih baik dibandingkan dengan aktivitas mukolitik dari masing-masing sediaan tunggalnya. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat efek yang sinergis pada kombinasi kedua tanaman uji tersebut, sehingga dapat meningkatkan aktivitas mukolitik. Data hasil kombinasi ekstrak etanol daun kemangi dan daun sirih merah terhadap penurunan viskositas dapat diamati pada Tabel 4.

Dengan meningkatnya aktivitas mukolitik dari kombinasi ekstrak etanol daun kemangi dan daun sirih merah, maka akan memberikan keuntungan dalam pengembangan obat yaitu berupa penurunan dosis masing-masing ekstrak untuk mendapatkan aktivitas mukolitik yang baik. Dengan adanya penurunan dosis, maka efek samping masing-masing ekstrak juga akan berkurang.

**Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Daun Kemangi dan Daun Sirih Merah**

Pemeriksaan	Daun Kemangi		Daun Sirih Merah	
	Simplisia	Ekstrak	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+	+	+
Flavonoid	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	+
Tanin	+	+	+	+
Kuinon	-	-	-	-
Steroid/Triterpenoid	+	+	+	+

Keterangan: + = terdeteksi, - = tidak terdeteksi

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Viskositas Sistem Sebelum dan Sesudah Perlakuan dengan Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kemangi, Daun Sirih Merah, dan Kombinasinya secara *In Vitro***

Kelompok	Waktu	Viskositas (Cps)			Rata-rata	SD
		1	2	3		
Kontrol	$\eta_0$	304	312	320	312	8
	$\eta_{30}$	300	300	316	305,33	9,23
	$\eta_0-\eta_{30}$	4	12	4	6,67	4,61
Asetil sistein 0,1%	$\eta_0$	270	284	276	277	7,02
	$\eta_{30}$	120	140	130	130	10
	$\eta_0-\eta_{30}$	150	144	146*	146	3,05
Daun kemangi 0,1%	$\eta_0$	128	190	180	166	33,28
	$\eta_{30}$	128	120	150	132,67	15,53
	$\eta_0-\eta_{30}$	60	40	30	43,33	15,27
Daun kemangi 0,5%	$\eta_0$	200	240	180	206,67	3055
	$\eta_{30}$	140	100	140	126,67	23,09
	$\eta_0-\eta_{30}$	60	140	40	80*	52,91
Daun kemangi 1%	$\eta_0$	190	200	232	207,33	21,93
	$\eta_{30}$	70	80	80	76,67	5,77
	$\eta_0-\eta_{30}$	120	120	152	130,67*	18,47
Daun sirih merah 0,1%	$\eta_0$	236	210	236	227,33	15,01
	$\eta_{30}$	220	180	214	204,67	21,57
	$\eta_0-\eta_{30}$	16	30	22	22,67	7,02
Daun sirih merah 0,5%	$\eta_0$	210	210	200	206,67	5,77
	$\eta_{30}$	136	136	120	130,67	9,23
	$\eta_0-\eta_{30}$	74	74	80	76*	3,46
Daun sirih merah 1%	$\eta_0$	200	200	180	193,33	11,54
	$\eta_{30}$	36	24	20	26,67	8,32
	$\eta_0-\eta_{30}$	164	176	160	166,67*	8,32
Kombinasi 0,5%:0,5%	$\eta_0$	648	640	640	642,67	4,61
	$\eta_{30}$	440	520	484	481,33	40,06
	$\eta_0-\eta_{30}$	208	120	156	161,33*	44,24
Kombinasi 0,5%:1%	$\eta_0$	600	620	640	620	20
	$\eta_{30}$	220	160	150	176,67	37,85
	$\eta_0-\eta_{30}$	380	460	490	443,33*	56,86
Kombinasi 1%:0,5%	$\eta_0$	622	640	648	636,67	13,31
	$\eta_{30}$	184	200	240	208	28,84
	$\eta_0-\eta_{30}$	438	440	408	428,67*	17,92
Kombinasi 1%:1%	$\eta_0$	640	652	640	644	6,92
	$\eta_{30}$	140	80	128	116	31,74
	$\eta_0-\eta_{30}$	500	572	512	528*	38,57

Keterangan :

 $t_0$  = viskositas setiap sistem sebelum diberikan perlakuan $t_{30}$  = viskositas setiap sistem setelah diberikan perlakuan $t_0-t_{30}$  = perubahan viskositas setiap sistem

Kontrol = mengandung tragakan 1% dalam mukus usus sapi 20%

Pembanding = mengandung asetilsistein 0,1% dalam mukus usus sapi 20%

\* = memiliki nilai berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol ( $p < 0,05$ )

**Tabel 4. Hasil Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kemangi dan Daun Sirih Merah Terhadap Penurunan Viskositas Setelah Diberi Sediaan Uji**

No	Kelompok Kombinasi Uji	Hasil Analisis Rata-Rata Penurunan Viskositas Secara Statistik dan Simpangan Baku (cps)	Hasil Kombinasi
1	Kombinasi ekstrak etanol daun kemangi 0,5% : ekstrak etanol daun sirih merah 0,5%	161,333 ± 44,241	Lebih besar dari penggunaan tunggal (Sinergis)
2	Kombinasi ekstrak etanol daun kemangi 0,5% : ekstrak etanol daun sirih merah 1%	443,333 ± 56,862	Lebih besar dari penggunaan tunggal (Sinergis)
3	Kombinasi ekstrak etanol daun kemangi 1% : ekstrak etanol daun sirih merah 0,5%	428,67 ± 17,925	Lebih besar dari penggunaan tunggal (Sinergis)
4	Kombinasi ekstrak etanol daun kemangi 1% : ekstrak etanol daun sirih merah 1%	528 ± 38,574	Lebih besar dari penggunaan tunggal (Sinergis)

Metode penelitian lain untuk menguji aktivitas mukolitik dapat dilakukan secara *in vivo* yaitu menggunakan hewan uji mencit yang diinduksi amonium klorida yang mampu menginduksi sekresi mukus pada trakea (Urdaneta & Martínez-Sánchez, 2010; Dapaah *et al.*, 2017). Kelebihan dari metode *in vitro* yang digunakan pada penelitian ini adalah metode ini sangat sederhana sehingga dapat digunakan untuk pemantauan secara cepat aktivitas tanaman uji sebagai mukolitik dan tidak menggunakan hewan uji sehingga dapat mengurangi kebutuhan hewan uji untuk keperluan skrining aktivitas.

#### KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz and Pav) secara *in vitro* pada konsentrasi 0,5% telah menunjukkan aktivitas mukolitik dengan penurunan viskositas mukus usus sapi masing-masing sebesar 80 Cps dan 76 Cps. Kombinasi kedua ekstrak bekerja secara sinergis dalam meningkatkan aktivitas mukolitik. Dengan demikian, kombinasi ekstrak etanol daun kemangi dengan daun sirih merah dapat menjadi alternatif dalam pengobatan batuk.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada Pimpinan beserta jajarannya serta para dosen di Universitas Garut yang telah memberikan segala dukungan dan bantuannya selama proses penelitian ini.

#### DAFTAR ACUAN

Alam G, Mufidah, Massi N, Kurnia F, Rahim A, Usmar. (2012). Skrining komponen dan uji aktivitas mukolitik

ekstrak rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) terhadap mukosa usus sapi secara *in vitro*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 16 (3), 123-126.

Dapaah G, Koffuor GA, Mante PK, Ben IO. (2017). The possible mode of antitussive and expectorant activity of the ethanol seed extracts of *Picralima nitida* ((Stapf) Th. & H. Durand). *Journal of Traditional Complement Medicine*, 7 (1), 133-140.

Ditjen POM. (1995). *Materia Medika Indonesia* Vol 6. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 333-337.

Ditjen POM. (2000). *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Erviana R, Purwono S, Mustofa. (2011). Active compounds isolated from red betel (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) leaves active against *Streptococcus mutans* through its inhibition effect on glucosyltransferase activity. *J Med Sci*, 43 (2), 71-78.

Fitriyani A, Winarti, L., Muslichah S, Nuri. (2011). Uji antiinflamasi ekstrak metanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) pada tikus putih. *Majalah Obat Tradisional*, 16(1), 34 – 42.

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.

Kasahara. (1995). *Indeks tumbuh-tumbuhan obat di Indonesia* 2<sup>nd</sup> edition. Jakarta: PT Eisai Indonesia, 1459.

- Pattanayak P, Behera P, Das D, Panda SK. (2010). *Ocimum sanctum* Linn. A reservoir plant for therapeutic applications: An overview. *Pharmacognosy Reviews*, 4(7), 95–105.
- Sadowska AM, Verbraecken J, Darquennes K, De Backer WA. (2006). Role of N-acetylcysteine in the management of COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 1(4), 425–434.
- Tjay TH, Kirana R. (2008). *Obat-obat penting*. edisi keenam. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, 659-667.
- Urdaneta JER, Martínez-Sánchez G. (2010). Evaluation of the mucolytic effect of a mixture of natural extracts of *Eucalyptus globulus*, *Glycyrrhiza glabra*, *Malva sylvestris*, *Sambucus nigra* y, *Zingiber officinalis*. *Informe Medico*, 12(6), 327-334.
- Warwick D, Ngan Kee MB, et al. (2014). Synergistic Interaction between Fentanyl and Bupivacaine Given Intrathecally for Labor Analgesia. *The journal of the American Society of Anesthesiology*, 120(5), 1126-1136.