

**UJI EFEK MUKOLITIK INFUSA DAUN
DAN BUAH BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi*, L) SECARA IN VITRO**
By IIS WAHYUNINGSIH

UJI EFEK MUKOLITIK INFUSA DAUN DAN BUAH

BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*, L) SECARA *IN VITRO*

Oleh

Rika Rahayu, Iis wahyuningsih, Annas Binharjo

Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan

INTISARI

Daun dan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L) mengandung saponin yang diduga mampu mengencerkan dahak atau mukus, oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian secara *in vitro* mengenai aktivitas mukolitik dari daun dan buah belimbing wuluh, serta membandingkan aktivitas mukolitik antara keduanya.

Dalam penelitian ini, sebagai larutan uji adalah infusa daun dan buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 5% b/v, 10% b/v, dan 15% b/v. Infusa daun dan buah belimbing wuluh diujikan terhadap mukus usus sapi secara *in vitro* dengan menggunakan *Wells-Brookfield Cone/Plate Viscometer*. Sebagai kontrol positif digunakan asetilsistein 0,4% b/v, dan sebagai kontrol negatif menggunakan campuran mukus dengan air suling. Aktivitas mukolitik dari infusa daun dan buah dapat dilihat dari penurunan kekentalan mukus sebanyak 1,5 gram, akibat penambahan infusa sebanyak 0,5 ml pada berbagai perlakuan.

Berdasarkan hasil penelitian, infusa daun dan buah belimbing wuluh pada kadar 5% b/v, 10% b/v, dan 15% b/v memiliki aktivitas mukolitik dengan penurunan viskositas mukus berturut-turut sebesar 20,58%; 23,38%; 38,05% dan untuk infusa buah pada konsentrasi sama, penurunan viskositas mukus berturut-turut sebesar 7,13%; 14,97%; 37,01%, sedangkan pada perlakuan kontrol positif sebesar 47,57%. Hasil uji statistik ANAVA satu jalan dengan taraf kepercayaan 95%, yang dilanjutkan dengan uji t antar masing-masing kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna antar infusa daun 5% dan 10%, antar infusa daun 5% dan infusa buah 10%, dan antar infusa daun dan infusa buah pada konsentrasi 15%, sedangkan perlakuan yang lain menunjukkan perbedaan yang bermakna.

Kata kunci: daun dan buah belimbing wuluh, viskositas, mukolitik

ABSTRACT

The leaves and fruits of belimbing wuluh contain saponin which was suspected has an activity of mucolytic, because of its abilities, it was necessary to conduct a research *in vitro* about the mucolytic activities of the belimbing wuluh leaves and fruits and also to compare their mucolytic activities.

In this research, as the test solution were the belimbing wuluh leaves and fruits infusion in concentration 5% b/v, 10% b/v and 15% b/v. The belimbing wuluh leaves and fruits infusion were tested to the mucus of cow intestines *in vitro*, using the Wells-

Brookfield Cone/Plate Viscometer. As the positive control was using the acetylsystein solution 0,4% b/v and the negative control was the mixed of mucus of cow intestines and aquadest. The mucolytic activity of the belimbing wuluh leaves and fruits could be known from decreasing of 1,5 gram mucus viscosity, because of increasing the 0,5 ml infusion of the each action.

Based on result of research, the belimbing wuluh leaves and fruits infusion in concentration 5% b/v; 10% b/v , and 15% b/v have the mucolytic activity. This percentage of mucus viscosity decreasing for the belimbing wuluh leaves infusion concentration 5% b/v, 10% b/v and 15% b/v were 20,58%; 23,38%; and 38,05%, for fruits infusion with the same concentration were 7,13%; 14,97%; 37,01%, and positive control was 47,57%. From the one way ANAVA and t-test of each treatment groups shown the significant not differences between the leaves infusion 5% with 10%, the leaves infusion 5% with the fruits infusion 10% and the leaves and fruits infusion in concentration 15%, for the other treatment groups shown the significant differences.

key words: belimbing wuluh leaves and fruits, viscosity, mucolytic

Pendahuluan

Batuk merupakan suatu penyakit yang sering kali kita jumpai di masyarakat terutama pada musim pancaroba dan musim kemarau. Batuk bukanlah merupakan suatu penyakit yang berbahaya, tetapi sangat mengganggu penderita. Kadang-kadang batuk juga merupakan awal dari suatu penyakit yang serius, seperti: tuberkulosis, kanker paru, pneumonia, dan penyakit tifus. Oleh karena itu terapi batuk sangatlah penting (Tjay dan Rahardja, 2002).

Secara turun-temurun, banyak tanaman yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk mengatasi batuk, salah satunya adalah rebusan bunga belimbing wuluh. Dalam literatur disebutkan bahwa pada daun, buah dan batang dari tanaman belimbing wuluh mengandung zat aktif saponin. Zat ini diduga dapat mengiritasi selaput lendir *bronchi*. Berdasarkan pengalaman empiris di atas, perlu dilakukan penelitian secara ilmiah mengenai aktivitas mukolitik dari tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L).

Metode Penelitian

Bahan utama dalam penelitian ini adalah buah dan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L) diperoleh dari daerah Tahunan, gang Larasati, Yogyakarta. Mukus usus sapi, asetilsistein granula (Fluimucyl® produksi Zambon Group Laboratories Jakarta).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Wells-Brookfield Cone/Plate Viscometer* model LVDV-II+ dengan *Spindle* CP-41 yang mempunyai sudut kerucut 3°, oven, neraca analitik, *stopwatch*, *waterbath*.

Jalannya Penelitian

Penelitian diawali dengan determinasi tanaman belimbing wuluh, pembuatan simplisia daun dan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L), pembuatan infusa daun dan buah belimbing wuluh serta pengumpulan mukus usus sapi.

Pengelompokan perlakuan

Sampel dibagi menjadi 8 kelompok perlakuan. Tiap-tiap kelompok direplikasi 5 kali dengan menggunakan sampel yang baru. Pengelompokan perlakuan sampel adalah sebagai berikut:

Tabel I. Pengelompokan berbagai perlakuan terhadap mukus

kelompok	Perlakuan
I	campuran 1,5 gram mukus dan 0,5 ml air suling (kontrol negatif)
II	campuran 1,5 gram mukus dan 0,5 ml infusa daun belimbing wuluh 5% b/v.
III	campuran 1,5 gram mukus dan 0,5 ml infusa daun belimbing wuluh 10% b/v.
IV	campuran 1,5 gram mukus dan 0,5 ml infusa daun belimbing wuluh 15% b/v.
V	campuran 1,5 gram mukus dan 0,5 ml infusa buah belimbing wuluh 5% b/v.

VI	campuran 1,5 gram mukus dan 0,5 ml infusa buah belimbing wuluh 10% b/v .
VII	campuran 1,5 gram mukus dan 0,5 ml infusa buah belimbing wuluh 15% b/v .
VIII	campuran 1,5 gram mukus dan 0,5 ml asetilsistein 0,4% b/v (kontrol positif).

Uji efek mukolitik

Satu setengah gram mukus dicampur dengan 0,5 ml larutan uji, diaduk dalam mortir selama 1 menit tanpa penekanan. Campuran dibiarkan selama 15 menit pada suhu kamar, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Perlakuan yang sama pada infusa buah belimbing wuluh.

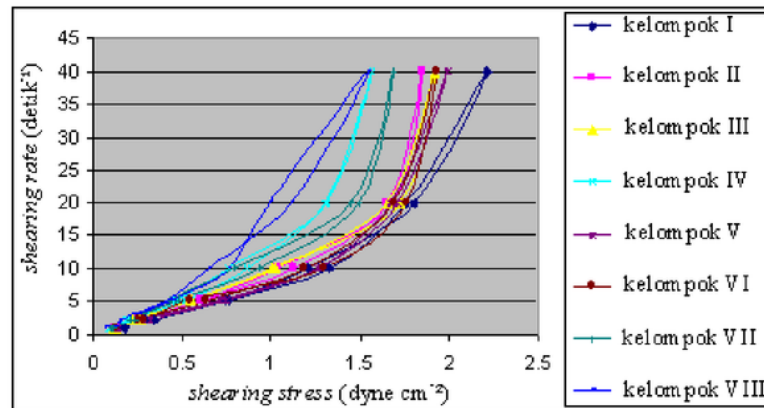
Pengukuran viskositas dilakukan dari rpm kecil ke besar kemudian ke kecil lagi. Pada saat pengukuran, alat dihubungkan dengan aliran air hangat yang berasal dari *waterbath* pada suhu 37°C. Selang waktu alat mulai dihidupkan sampai pembacaan serta perlakuan-perlakuan lain dibuat seseragam mungkin.

Hasil dan Pembahasan

Sebelum dilakukan pengukuran viskositas dari masing-masing perlakuan, terlebih dahulu dilakukan pengukuran viskositas air suling sebagai cairan standar yang memiliki tipe alir Newton, untuk menentukan harga tetapan alat dan faktor koreksi *shearing stress* akibat penggunaan viskosimeter *Brookfield*.

Harga tetapan alat sebesar 0,0404 dan faktor koreksi *shearing stress* 0,018 dyne cm^{-2} yang telah diperoleh digunakan untuk menentukan harga *shearing stress* sebenarnya dari viskositas sampel yang terbaca. Viskositas air suling sebenarnya adalah sebesar 0,0073 poise, diperoleh dengan cara memplotkan fungsi $\ln \eta$ (viskositas air suling dalam *centipoise*) versus $1/T$ (T adalah suhu percobaan dalam Kelvin).

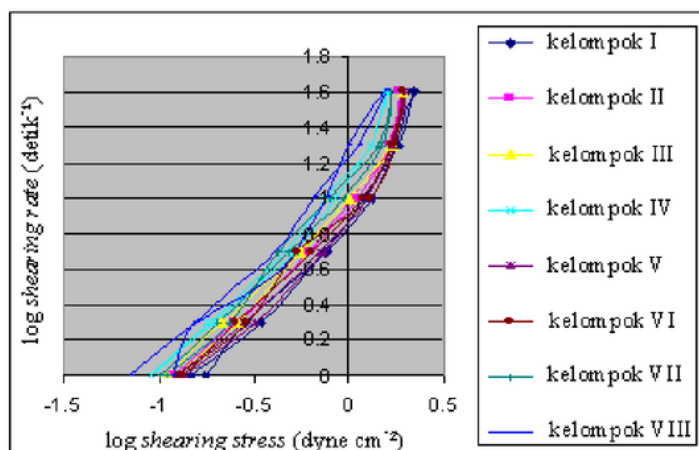
Hasil perhitungan disajikan dalam bentuk 2 jenis rheogram yaitu rheogram plot konvensional dan logaritmis terlihat pada gambar 1 dan 2. Rheogram ini merupakan gabungan antara rheogram menaik dan rheogram menurun.



Gambar 1. Rheogram konvensional berbagai kelompok perlakuan terhadap mucus

Pengukuran viskositas ini menggunakan 6 titik harga rpm (kecepatan geser), yang telah diset kecepatan rotasinya oleh viskosimeter *Brookfield*. Hal ini dimaksudkan untuk lebih memberikan bentuk lengkungan pada rheogram yang dibentuk. Variabel-variabel penelitian yang mempengaruhi perubahan viskositas dan macam perlakuan dibuat seseragam mungkin, sehingga perubahan viskositas yang terjadi benar-benar berasal dari penambahan infusa daun dan buah belimbing wuluh serta asetilsistein.

Pada rheogram plot konvensional maupun logaritmis memperlihatkan arah kelengkungan menuju ke arah sumbu *shearing stress*. Harga r atau tingkat kelurusan dari fungsi regresi linear berbagai perlakuan berbeda pada tiap-tiap rheogram. Harga r dari masing-masing perlakuan mukus dengan infusa daun dan buah belimbing wuluh serta asetilsistein terlihat pada tabel I.



Gambar 21. Rheogram plot logaritmis berbagai kelompok perlakuan terhadap mukus

Tabel I. Harga r dari berbagai perlakuan pada rheogram plot konvensional dan logaritmis

Harga r	Konvensional	Logaritmis
kelompok I	0,9227	0,9781
kelompok II	0,9080	0,9794
kelompok III	0,9192	0,9842
kelompok IV	0,9229	0,9768
Kelompok V	0,9039	0,9706
Kelompok VI	0,9061	0,9783
Kelompok VII	0,9281	0,9752
KelompokVIII	0,9628	0,9809

Harga r merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menentukan tipe alir suatu bahan. Rheogram purata fungsi logaritma *shearing stress versus* logaritma *shearing rate* memiliki harga r atau tingkat kelurusan lebih besar atau mendekati satu, dibandingkan dengan purata fungsi *shearing stress versus shearing rate*. Hal ini menandakan bahwa regresi linear fungsi logaritmis lebih sesuai, atau lebih mendekati persamaan eksponensial cairan pseudoplastis atau dilatan dibandingkan dengan fungsi regresi linear *shearing stress versus shearing rate* (persamaan cairan Newton).

Tabel II. Hasil perhitungan purata tingkat kemiringan (N) fungsi logaritma *shearing stress versus logaritma shearing rate* pada rheogram menaik berbagai kelompok perlakuan terhadap mukus

Nomor replikasi	Tingkat kemiringan (N)							
	kel I	kel II	kel III	kel IV	kel V	kel VI	kel VII	kel VIII
1	1,386	1,261	1,251	1,208	1,290	1,185	1,294	1,241
2	1,370	1,205	1,191	1,099	1,255	1,341	1,232	1,141
3	1,184	1,260	1,170	1,309	1,439	1,294	1,279	1,133
4	1,383	1,298	1,126	1,096	1,227	1,246	1,252	1,183
5	1,288	1,241	1,197	1,315	1,256	1,233	1,231	1,080
Purata ± SD	1,322 ± 0,078	1,253 ± 0,030	1,187 ± 0,041	1,205 ± 0,096	1,293 ± 0,075	1,260 ± 0,053	1,258 ± 0,025	1,156 ± 0,054

Harga *slope* yang diperoleh dari persamaan eksponensial pada berbagai perlakuan terhadap mukus merupakan tingkat kemiringan (N) dari rheogram yang terbentuk, seperti tersaji pada tabel II.

Harga N juga dapat digunakan untuk menentukan tipe alir suatu bahan. Harga N lebih besar dari 1 menunjukkan bahwa bahan yang diuji memiliki tipe alir pseudoplastis.

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengkajian grafik diperoleh kesimpulan tipe alir berbagai kelompok perlakuan tersebut adalah pseudoplastis.

Tabel III. Hasil perhitungan viskositas pseudoplastis pada rheogram menaik berbagai kelompok perlakuan terhadap mukus

Nomor replikasi	Viskositas pseudoplastis (centipoise)							
	kel I	kel II	kel III	kel IV	kel V	kel VI	kel VII	kel VIII
1	11,180	8,534	7,580	6,797	9,350	8,718	7,983	5,106
2	11,281	8,054	8,727	7,056	9,911	9,935	5,332	5,881
3	8,230	8,461	8,034	6,000	10,162	8,714	6,879	5,251
4	10,904	8,137	8,099	6,459	10,168	8,884	7,056	5,426
5	11,702	9,139	8,394	6,704	9,902	9,063	6,320	6,278
Purata ± SD	10,659 ± 1,241	8,465 ± 0,384	8,167 ± 0,383	6,603 ± 0,357	9,899 ± 0,298	9,063 ± 0,455	6,714 ± 0,874	5,588 ± 0,432

Tabel IV. Hasil perhitungan viskositas pseudoplastis pada rheogram menurun berbagai kelompok perlakuan terhadap mukus

Nomor replikasi	Viskositas pseudoplastis (centipoise)							
	kel I	kel II	kel III	kel IV	kel V	kel VI	kel VII	Kel VIII

1	10,821	8,313	7,980	6,877	9,750	9,524	7,207	5,191
2	10,633	8,659	8,989	6,283	9,604	8,698	7,089	5,442
3	9,874	8,625	8,169	6,275	9,452	9,027	6,890	4,753
4	10,215	8,743	8,018	5,953	9,426	9,075	7,379	4,722
5	10,607	8,895	8,399	5,610	9,668	9,611	7,060	5,417
Purata ± SD	10,43 ± 0,341	8,647 ± 0,191	8,311 ± 0,370	6,200 ± 0,420	9,580 ± 0,124	9,187 ± 0,338	7,125 ± 0,162	5,105 ± 0,313

Secara teoritis, mukus memiliki tipe alir pseudoplastis (Tjay dan Rahardja, 2002). Oleh sebab itu perlu dilakukan pendekatan untuk mendapatkan parameter yang berarti sebagai cara untuk membandingkan ada tidaknya perbedaan viskositas di antara berbagai kelompok terhadap perlakuan. Viskositas pseudoplastis diperoleh dengan memplotkan logaritma *shearing stress versus* logaritma *shearing rate*. Viskositas pseudoplastis merupakan hasil dari antilogaritma harga negatif intersep. Hasil perhitungan viskositas pseudoplastis pada rheogram menaik dan menurun disajikan pada tabel III dan IV.

Tabel V. Hasil *t-test* viskositas pseudoplastis antara rheogram menaik dan rheogram menurun

Rheogram menaik	kel I	kel II	kel III	kel IV	kel V	kel VI	kel VII	kel VIII
Perbedaan	TBB	TBB	TBB	TBB	TBB	TBB	TBB	TBB
Rheogram menurun	kel I	kel II	kel III	kel IV	kel V	kel VI	kel VII	kel VIII

*) Keterangan : TBB = Tidak Berbeda Bermakna

Hasil perhitungan viskositas pseudoplastis antara rheogram menaik dengan rheogram menurun (seperti terlihat pada tabel III dan IV), dianalisis dengan menggunakan *t-test* pada taraf kepercayaan 95%. Hasil *t-test* menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna antara viskositas pseudoplastis rheogram menaik dengan rheogram menurun (nilai signifikansi > 0,05). Tidak adanya perubahan konsistensi menjadi lebih rendah atau lebih tinggi menunjukkan tidak adanya pemecahan struktur mukus, setelah

beban atau *stress* dikurangi. Hal ini membuktikan bahwa bahan yang diuji tidak mengalami aliran thiksotropi.

Tabel VI. Hasil *t-test* purata viskositas pseudoplastis berbagai kelompok perlakuan terhadap mukus

Kelompok perlakuan	kel I	kel II	kel III	kel IV	kel V	kel VI	kel VII	kel VIII
kel I	-	BB	BB	BB	BB	BB	BB	BB
kel II	BB	-	TBB	BB	BB	TBB	BB	BB
kel III	BB	TBB	-	BB	BB	BB	BB	BB
kel IV	BB	BB	BB	-	BB	BB	TBB	BB
kel V	BB	BB	BB	BB	-	BB	BB	BB
kel VI	BB	TBB	BB	BB	BB	-	BB	BB
kel VII	BB	BB	BB	TBB	BB	BB	-	BB
kel VIII	BB	BB	BB	BB	BB	BB	BB	-

*) Keterangan : TBB = Tidak Berbeda Bermakna ; BB = Berbeda Bermakna Hasil *t-test*

Hasil perhitungan viskositas pseudoplastis antar perlakuan dianalisis dengan menggunakan *t-test* pada taraf kepercayaan 95%. dengan taraf kepercayaan 95% digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan purata viskositas pseudoplastis dari berbagai kelompok perlakuan terhadap mukus, seperti terlihat pada tabel VI.

Viskositas campuran mukus infusa daun belimbing wuluh kadar 5% b/v menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna dengan viskositas campuran mukus infusa daun belimbing wuluh kadar 10% b/v, tetapi menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan infusa konsentrasi 15% b/v. Hal ini dikarenakan hubungan antara kadar dengan perubahan viskositas merupakan fungsi eksponensial, sehingga pada kadar awal (infusa daun 5% b/v dan 10% b/v) persentase penurunan viskositas mukus tidak berbeda jauh

dan persentase penurunan viskositas mukus baru akan terlihat dengan jelas pada konsentrasi 15% (Martin, dkk., 1983).

Fenomena di atas juga terjadi pada aktivitas mukolitik infusa daun, di mana antara konsentrasi 5% b/v dan 10% b/v menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna, tetapi antara konsentrasi 5% b/v dan 15% b/v, 10% b/v dan 15% b/v memperlihatkan perbedaan yang bermakna.

Berdasarkan hasil perhitungan, infusa daun memiliki persentase penurunan viskositas mukus lebih besar dibandingkan infusa buah, sehingga persentase penurunan viskositas mukus pada infusa buah 10% setara dengan infusa daun 5%. Sedangkan beberapa perlakuan yang lain menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna, termasuk kontrol positif.

Tabel VII. Purata persentase penurunan viskositas mukus dibandingkan terhadap perlakuan kontrol negatif

Perlakuan	purata η	penurunan η mukus (%)
kelompok I	10,545	0
kelompok II	8,556	18,84
kelompok III	8,239	21,85
kelompok IV	6,402	39,31
kelompok V	9,740	7,64
kelompok VI	9,125	13,45
kelompok VII	6,920	34,35
kelompok VIII	5,374	49,31

Persentase penurunan viskositas mukus yang dicampur dengan infusa daun dan buah belimbing wuluh dibandingkan terhadap perlakuan campuran mukus air suling mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan kadar infusa daun dan buah belimbing wuluh. Infusa daun dan buah belimbing wuluh diduga dapat menurunkan viskositas mukus secara *in vitro*. Infusa daun dan buah belimbing wuluh mengandung

saponin, kemungkinan saponin dapat mengubah tegangan antarmuka antara fase dispers dengan medium dispersi yang selanjutnya mempengaruhi atau mengubah sifat antarmuka antara fase dispers dengan medium dispersi. Hal ini mengakibatkan pengecilan ukuran partikel fase dispers karena putusnya ikatan fisis antar molekul. Begitu pula halnya asetisistein 0,4 % b/v yang digunakan sebagai kontrol positif menunjukkan penurunan viskositas paling besar dibandingkan dengan perlakuan campuran mukus dengan infusa daun dan buah belimbing wuluh. Asetilsistein mampu menurunkan viskositas mukus dengan cara kimia, yaitu dengan memutuskan ikatan disulfida polisakarida (Tjay dan Rahardja, 2002) dan menyebabkan bobot molekul polisakarida turun.

Kesimpulan

1. Infusa daun dan buah belimbing wuluh secara *in vitro* dapat menurunkan viskositas mukus, yang ditunjukkan dengan adanya kemampuan menurunkan viskositas mukus secara bermakna dibandingkan terhadap kontrol negatif.
2. Persentase penurunan viskositas pseudoplastis dari kadar kecil ke besar adalah untuk daun sebesar 18,84%; 21,85%; 39,31% dan buah sebesar 7,64%;13,45%; 34,35%, serta asetilsistein 49,31%. Semakin besar konsentrasi infusa daun dan buah belimbing wuluh, semakin besar kemampuan menurunkan viskositas mukus.
3. Berdasarkan hasil perhitungan, infusa daun memiliki persentase penurunan viskositas lebih besar dibandingkan dengan infusa buah.

UJI EFEK MUKOLITIK INFUSA DAUN DAN BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*, L) SECARA IN VITRO

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	perpusnwu.web.id Internet	12 words — < 1%
2	repository.ung.ac.id Internet	12 words — < 1%
3	rac.uui.ac.id Internet	11 words — < 1%
4	repository.unair.ac.id Internet	9 words — < 1%
5	elibrary.unisba.ac.id Internet	8 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON