

# **Pengaruh Konsentrasi Tragakan terhadap Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanolik Daun Mahkota Dewa (*Phaleria papuana* Warb var. *Wichnannii*) sebagai Antibakteri *Streptococcus mutans***

## **The Influence of Tragacanth Concentration on Physical Quality of Dental Pasta of *Phaleria papuana* Warb var. Leaves Extract as Antibacterial *Streptococcus mutans***

IKA ANDRIANA<sup>1</sup>, MIMIEK MURRUKMIHARDI<sup>2</sup>, DEWI EKOWATI<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi

Jln. Letjen Sutoyo-Mojosongo Surakarta-57127 Telp. 0271-852518

<sup>2</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada

Jln. Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia 55281 Telp 0274-6492662

\* Koresponden si: dewi.ekowati@yahoo.com

(Diterima 18 Februari 2011, disetujui 2 Maret 2011)

---

### **Abstrak**

Daun mahkota dewa diformulasikan dalam bentuk sediaan pasta gigi agar mudah dalam penggunaannya. Sifat fisik sediaan pasta gigi dipengaruhi oleh bahan pengikat (*binder*) yaitu Tragakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi Tragakan terhadap mutu fisik pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa dan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Penelitian dilakukan dengan membuat 3 formula pasta gigi ekstrak maserasi daun mahkota dewa dengan etanol 70% dengan konsentrasi Tragakan yang berbeda yaitu 0,5% (F I), 1,0% (F II), dan 1,5% (F III). Pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa di uji mutu fisik (homogenitas, viskositas, daya sebar, dan pemeriksaan pH) dan uji aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Data viskositas dan daya sebar dianalisa dengan anova dua jalan. Data Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dianalisa dengan uji *Kruskal Wallis* lalu dilanjutkan dengan analisa *Mann-Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KHM pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa terhadap *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 18,75% dan KBM pada konsentrasi 37,5%. Perbedaan konsentrasi *binder* tragakan dalam tiap formula tidak berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri tetapi mempengaruhi viskositas dan daya sebar sediaan.

**Kata kunci:** pasta gigi, mahkota dewa, tragakan, *Streptococcus mutans*

---

## Abstract

Mahkota dewa leaf formulated in toothpaste preparation for easy it use. The physical properties of toothpaste preparations are influenced by the binder that tragacant. This study aims to determine the influence of tragacant concentration on the physical quality toothpaste Mahkota dewa leaf extract and antibacterial activity against *Streptococcus mutans*. This research is done with three toothpaste formula Mahkota dewa leaf maceration extract 70% ethanol with different concentrations of tragacant, these are 0,5% tragacant (FI), 1,0% tragacant (FII), and 1,5% tragacant (FIII). Toothpaste of Mahkota dewa leaf extract on the physical quality test (homogeneity, viscosity, dispersive power, and checks the degree of acidity) and test the antibacterial activity against *Streptococcus mutans*. Viscosity and dispersive power data were analyzed with two way anova. Data Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericid Concentration (MBC) were analyzed by *Kruskal Wallis* test followed by *Mann-Whitney* analysis. The results showed that the MIC toothpaste Mahkota dewa leaf extract against *Streptococcus mutans* at a concentration of 18,75% and the MBC at a concentration of 37,5%. Tragacant binder concentration difference in each formula has effect on antibacterial activity but affects the viscosity and dispersive power supply.

**Keywords:** toothpaste, *Phaleria papuana* Warb var. *Wichnannii*, Tragacant, *Streptococcus mutans*

---

## Pendahuluan

Salah satu faktor utama terjadinya karies gigi adalah bakteri *Streptococcus mutans*, oleh karena itu agar karies tidak mudah terbentuk maka peningkatan aktifitas *Streptococcus mutans* harus dihambat. Dari hasil penelitian terdahulu diketahui bahwa infusum daun mahkota dewa memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Daya hambat terbesar dari ketiga perlakuan konsentrasi infusum daun mahkota dewa 12,5; 25,0; dan 50,0% adalah infusum daun mahkota dewa 50,0% (Yunanto 2007).

Salah satu cara untuk lebih memudahkan dalam pemakaian, ekstrak daun mahkota dewa (*Phaleria papuana* Warb. Var. *Wichnannii*) diformulasikan dalam bentuk sediaan pasta gigi

karena sediaan ini paling banyak digunakan masyarakat untuk perawatan gigi.

Bahan penolong (*binding agent*) merupakan salah satu komponen penting dalam sediaan pasta gigi yang bertindak sebagai protektif dan meningkatkan kekentalan. *Binder* ini mencegah pemisahan antara fase padat dengan fase cair (Balsam dan Sagarin 1972). Salah satu *binder* dari gom yang masih digunakan dalam formulasi modern sediaan pasta gigi adalah tragakan. Tragakan merupakan bahan dasar yang tidak beracun dan nonkarsinogenik (Rowe et al 2006).

Formula standar sediaan pasta gigi menurut Poucher (1974) menggunakan bahan pengikat (*binding agent*) tragakan sebesar 1,2%.

Berdasarkan formula tersebut, maka penelitian ini dibuat dengan variasi konsentrasi tragakan sebesar 0,5%; 1,0%; dan 1,5%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi bahan pengikat (*binding agent*) tragakan 0,5%; 1,0%; dan 1,5% terhadap mutu fisik sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa (*Phaleria papuana* Warb. Var. *Wichnannii*) dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

## Metode Penelitian

### Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah daun mahkota dewa (*Phaleria Papuana* Warb var. *Wichnannii*). Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tragakan, Sodium lauryl sulfat, Gliserin, Dikalsium fosfat, Kalsium karbonat, Sodium benzoat, Na.Sakarin, Oleum mentha piperata, dan Akuades. Semua bahan tambahan yang digunakan berkualitas derajat farmasi. Bakteri uji adalah *Streptococcus mutans* yang diperoleh di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta. Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah medium Vogel Johnson Agar. Pensuspensi bakteri yaitu medium Brain Heart Infussion (BHI).

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol maserasi, tabung reaksi, pipet, entkas, mortir dan stamper, cawan petri, oven binder FD 53, mikroskop YAZUMI L300, autoclave All American Model No

1941X, *teeth disc mill* Single Phase AC Motor Type JY2A-4, erlenmeyer 50 ml dan 250 ml, labu takar 50,0 ml dan 100,0 ml, gelas ukur 10 ml, pipet volume, ose platina, *syringe*. Alat yang digunakan untuk uji stabilitas fisik pasta meliputi alat uji daya menyebar pasta, viskotester VT-04 E RION, Ltd, *stopwatch*, alat timbang listrik (Lutron GM-500) dan alat-alat gelas, kertas indikator pH.

### Pengambilan Bahan

Determinasi tanaman dilakukan untuk menetapkan kebenaran sampel mahkota dewa (*Phaleria papuana* Warb. Var. *Wichnannii*) berkaitan ciri- ciri morfologi yang ada pada tanaman mahkota dewa. Daun mahkota dewa (*Phaleria papuana* Warb. Var. *Wichnannii*) diperoleh dari kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah

### Pembuatan Ekstrak Maserasi Daun Mahkota Dewa

Pembuatan ekstrak maserasi daun mahkota dewa dengan cara ditimbang 97,0 g serbuk daun mahkota dewa dimasukkan dalam botol coklat yang berukuran 1000 ml dituangi dengan 970 ml etanol 70%, lalu ditutup dan digojok kemudian dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering dikocok setiap 3 jam sekali, kemudian hasil maserasi diperas, disaring, dan dipekatkan dengan oven suhu 50 °C sampai didapatkan ekstrak kental dengan bobot konstan. Ekstrak daun mahkota dewa dilakukan pemeriksaan organoleptik, pemeriksaan alkaloid, flavonoid, saponin, dan polifenol.

## Rancangan Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Mahkota Dewa

**Tabel 1.** Formula standar pasta gigi menurut Poucher (1974)

Constituen	Gram
Dicalcium phosphate	350
Calcium carbonate	140
Glycerin	200
Gum tragacant	12
Saccharin sodium	0.5
Sodium lauryl sulphate	100
Flavour oils, preservative	Qs
Water	ad 1000

**Tabel 2.** Formulasi sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa (*Phaleria papuana* Warb. Var. *Wichnannii*) 15% dengan variasi konsentrasi bahan pengikat tragakan

Bahan	Formula I (gram)	Formula II (gram)	Formula III (gram)
Ekstrak daun mahkota dewa	1,7	1,7	1,7
Dikalsium fosfat	35	35	35
Kalsium karbonat	14	14	14
Gliserin	20	20	20
Tragakan	0,5	1	1,5
Sodium lauryl sulfat	10	10	10
Sodium benzoat	0,1	0,1	0,1
Oleum mentha piperata	1 gtt	1gtt	1gtt
Sakarín	0,05	0,05	0,05
Akuades	ad 100	ad 100	ad 100

## Pembuatan Sediaan Pasta Gigi

Semua bahan disiapkan dan ditimbang/ diukur sesuai dengan komposisi yang akan dibuat dalam sediaan. Tragakan ditambah gliserin secukupnya, gerus perlahan sampai terbentuk mucilagenous. Tambahkan bahan lainnya dari jumlah yang terkecil, tambahkan akuades ad 100 gram, aduk sampai terbentuk pasta. Tidak ada persyaratan harus steril untuk sediaan pasta gigi, namun dalam penelitian ini, untuk membuktikan kegunaan pasta gigi sebagai antibakteri, maka pembuatannya dilakukan secara aseptis.

## Pemeriksaan Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Mahkota Dewa

### Uji homogenitas

Pasta yang akan diuji dioleskan pada gelas obyek untuk diamati homogenitasnya pada mikroskop. Apabila tidak terdapat butiran-butiran kasar di atas gelas obyek tersebut. maka pasta yang diuji dinyatakan homogen.

### Uji daya sebar

Dilakukan dengan cara menimbang  $\pm$  0,5 gram pasta diletakkan ditengah kaca, kaca lainnya diletakkan di atas massa pasta dan dibiarkan 1 menit. Diameter pasta yang menyebar (diukur dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi) kemudian ditambah 50 gram, 100 gram, 150 gram sebagai beban tambahan secara bertahap, setiap penambahan beban didiamkan 1 menit dan dicatat diameter pasta yang menyebar seperti sebelumnya.

### Uji viskositas

Dilakukan dengan menggunakan alat viskometer Cup and Bob. Viskometer VT-04 E RION. LTD dipasang pada klemnya dengan arah tegak lurus dengan arah klem. Rotor dipasang pada viskotester dengan menguncinya berlawanan arah dengan jarum jam. Mangkuk diisi sampel pasta yang akan diuji kemudian alat dihidupkan. Rotor mulai berputar dan jarum penunjuk viskositas secara otomatis akan bergerak menuju ke kanan kemudian setelah stabil, viskositas yang telah dikalibrasi adalah *desipaskal-second* (dPas-s).

### Uji keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan alat pH meter ke dalam sediaan pasta sampai menunjukkan angka yang konstan setelah beberapa saat. Nilai pH didapatkan dari angka tersebut.

### Uji Antibakteri Metode Dilusi

Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) ditentukan berdasarkan tabung reaksi yang tidak menunjukkan kekeruhan yang dapat diamati secara visual. Untuk mengetahui dan membedakan secara pasti Konsentrasi Hambatan Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum maka diinokulasikan pada media Muller Hinton dalam cawan petri dan diinkubasikan pada suhu kamar selama 1-2 hari. Konsentrasi Bunuh Minimum ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada medium *Muller Hinton Agar* (MHA) dalam cawan petri.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Pemeriksaan Organoleptik Ekstrak Daun Mahkota Dewa

**Tabel 3.** Hasil pemeriksaan organoleptik ekstrak daun mahkota dewa (*Phaleria papuana* Warb var. *Wichnannii*)

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Semi padat
Warna	Coklat kehitaman
Bau	Khas
Rasa	Pahit

**Tabel 4.** Hasil pemeriksaan identifikasi kimia ekstrak daun mahkota dewa (*Phaleria papuana* Warb var. *Wichnannii*)

No	Pemeriksaan terhadap	Hasil pengamatan
1	Alkaloid	Tabung 2 keruh atau endapan coklat, tabung 3 endapan putih kekuningan
2	Flavonoid	Warna kuning sampai jingga pada lapisan amil alkohol
3	Polifenol	Warna ungu
4	Saponin	Busa stabil

## Hasil pemeriksaan organoleptik sediaan pasta gigi

**Tabel 5.** Hasil pemeriksaan organoleptis sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7% dengan berbagai konsentrasi tragakan

Pemeriksaan	F I	F II	F III
Warna	Hijau muda kecoklatan	Hijau muda kecoklatan	Hijau muda
Viskositas	Kental	Kental	Sangat kental
Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak

## Hasil Pengujian Mutu Fisik

Pengujiannya dilakukan 2 hari setelah pembuatan dan 1 bulan setelah penyimpanan. Pengujian mutu fisik dimaksudkan untuk homogenitas, daya sebar, viskositas, dan derajat keasaman (pH) yang akan menentukan kenyamanan penggunaan oleh masyarakat.

**Tabel 6.** Hasil pengujian mutu fisik sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7% dengan berbagai konsentrasi tragakan

Minggu	Uji	F I	F II	F III
1	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
	Viskos (dPas)	312,50 ± 9,57	603,75 ± 4,79	805,00 ± 5,77
	Daya sebar (cm <sup>2</sup> )	8,71 ± 1,08	5,80 ± 2,69	4,21 ± 2,41
	pH	7,2	7,2	7,2
4	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
	Viskosi (dPas)	352,50 ± 9,58	703,75 ± 6,29	906,25 ± 4,78
	Daya sebar (cm <sup>2</sup> )	6,66 ± 1,26	3,73 ± 1,79	2,49 ± 1,30
	pH	7,2	7,2	7,2

Homogenitas adalah salah satu faktor penting dan merupakan tolak ukur kualitas sediaan pasta gigi karena zat aktif yang digunakan berupa ekstrak yang harus terdistribusi merata dalam sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa sehingga zat aktifnya harus terdispersi dan tercampur secara homogen pada medium dispers (basis) agar dapat memberikan efeknya secara maksimal sebagai antibakteri. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa pada Formula I, II, dan III selama penyimpanan pada suhu kamar tidak mengalami perubahan fisik dalam hal homogenitasnya. Hal ini disebabkan pada proses pembuatan pasta gigi, semua bahan yang digunakan untuk pembuatan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa ini tercampur dengan sempurna sehingga menghasilkan produk yang homogen.

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui seberapa kental pasta gigi yang dihasilkan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya kekuatan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi viskositas makin besar tahanannya. Tabel 6 didapatkan hasil bahwa Formula III (tragakan 1,5%) mempunyai viskositas paling besar jika dibandingkan dengan formula lain karena bobot molekul besar sehingga konsistensinya menjadi keras. Hal ini disebabkan karena konsentrasi *binder* tragakan tersebut adalah yang paling besar. Digunakan ANOVA dua jalan karena viskositas dipengaruhi oleh dua variabel yaitu formula dan waktu penyimpanan. Data yang mempunyai varian sama dapat dilihat dari *Lavene's Test of Equality of Error Variances*. Dilanjutkan

dengan uji untuk varian normal yaitu dengan menggunakan uji *Student-Newman-Keuls*.

**Tabel 7.** Hasil uji *Student-Newman-Keuls* viskositas antar formula pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7%

Perlakuan	Hasil uji <i>Student-Newman-Keuls</i>
Formula I – Formula II	Berbeda bermakna
Formula II – Formula III	Berbeda bermakna
Formula I – Formula III	Berbeda bermakna

Dari tabel 7 menunjukkan bahwa antara Formula I – Formula II, Formula II – Formula III, dan Formula I – Formula III mempunyai viskositas yang berbeda secara bermakna maka perbedaan konsentrasi *binder* tragakan berpengaruh terhadap viskositas pada ketiga formula. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15 dan 16. Kenaikan kadar tragakan menyebabkan viskositas naik, hal ini disebabkan oleh adanya kemampuan tragakan membentuk gel (seperti lendir) dengan penambahan air.

Dilakukan uji lanjutan dengan *Paired sample Test* untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap mutu fisik (viskositas) pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa pada masing-masing formula.

**Tabel 8.** Hasil uji *Paired Sample Test* viskositas antar formula pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7%

Perlakuan	Uji <i>Paired Sample Test</i>
Formula I minggu ke-1 – minggu ke-4	Berbeda bermakna
Formula II minggu ke-1 – minggu ke-4	Berbeda bermakna
Formula III minggu ke-1 – minggu ke-4	Berbeda bermakna

Dari tabel 8 dapat disimpulkan bahwa viskositas tiap formula dalam penyimpanan dari minggu pertama sampai minggu keempat mengalami perubahan yang bermakna. Hal ini berarti ketiga formula mengalami perubahan viskositas yang semakin kental selama penyimpanan. Maka lama penyimpanan mempengaruhi mutu fisik yaitu viskositas sediaan.

Daya sebar pasta gigi bertujuan untuk mengetahui kelunakan dari sediaan sehingga memberi kenyamanan pada saat pemakaian. Semakin besar nilai diameter daya sebar maka semakin besar luas permukaan yang bisa dijangkau oleh sediaan pasta gigi. Luas penyebaran berbanding lurus dengan kenaikan penambahan beban, semakin besar beban yang ditambahkan daya sebar yang dihasilkan semakin luas. Data dari tabel 6 di atas kemudian dilakukan analisa statistik seperti pada analisa viskositas.

**Tabel 9.** Hasil uji *Student-Newman-Keuls* daya sebar antar formula pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7% dengan binder tragakan

Perlakuan	Uji <i>Student-Newman-Keuls</i>
Formula I – Formula II	Berbeda bermakna
Formula II – Formula III	Berbeda bermakna
Formula I – Formula III	Berbeda bermakna

Tabel 9 menunjukkan bahwa daya sebar pada Formula I, Formula II, dan Formula III berbeda bermakna, hal ini berarti perbedaan konsentrasi tragakan berpengaruh pada daya sebar yang dihasilkan dari ketiga formula.

Dilakukan uji lanjutan dengan *Paired sample Test* untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap viskositas pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa pada masing-masing formula.

**Tabel 10.** Hasil uji *Paired Sample Test* daya sebar antar formula pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7%

Perlakuan	Uji <i>Paired Sample Test</i>
Formula I minggu ke-1 – minggu ke-4	Berbeda bermakna
Formula II minggu ke-1 – minggu ke-4	Berbeda bermakna
Formula III minggu ke-1 – minggu ke-4	Berbeda bermakna

Tabel 10 menunjukkan bahwa daya sebar Formula I (tragakan 0,5%), Formula II (tragakan 1,0%) dan Formula III (tragakan 1,5%) mengalami perbedaan yang bermakna sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan, dimana ketiga formula mengalami penurunan

daya sebar. Hal ini dikarenakan perubahan suhu yang tidak stabil selama pengujian dan penyimpanan yang berpengaruh terhadap daya sebar sediaan. Daya sebar mengalami penurunan setelah penyimpanan akibat penghidratan gugus tragakan yang tidak larut air selama penyimpanan sehingga daya ikat tragakan melemah. Kesempatan meregangnya ikatan menjadi terbatas dan hasilnya diameter sebar pasta gigi menjadi lebih kecil.

Derajat keasaman atau pH sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa diusahakan sama dengan pH fisiologis mulut dan apabila terdapat perbedaan, pH harus aman bila digunakan. Semakin jauh beda antara pH pasta gigi dengan pH fisiologis mulut (dapat lebih tinggi atau lebih rendah) maka sediaan dapat menimbulkan efek samping yang merugikan. Sediaan pasta gigi harus memiliki derajat keasaman yang sesuai dengan bahan-bahan yang digunakan. Bahan yang digunakan terdiri dari bahan yang memiliki pH basa dan netral, sedangkan pH mulut adalah netral. Pengukuran derajat keasaman (pH) 7 dilakukan dengan mencelupkan pH meter kedalam sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa pada formulasi I, II, dan III memiliki nilai pH sebesar 7,2 yaitu bersifat netral. Selama penyimpanan pada suhu kamar tidak mengalami perubahan fisik dalam hal derajat keasamannya (pH). Nilai pH sediaan pasta gigi formula I, II, dan III tidak mengalami perubahan selama 4 minggu



penyimpanan. Pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa yang dipakai akan mengurangi derajat keasaman mulut sehingga bakteri tidak dapat merusak gigi.

### Hasil Pengujian Mikrobiologi

Larutan uji pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa yang telah didapat, dilakukan pengujian aktivitasnya sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dengan metode dilusi. Pengujian tersebut dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali percobaan. Konsentrasi larutan uji yang digunakan yaitu: 75; 37,5; 18,75; 9,38; 4,69; 2,34; 1,17; 0,58; dan 0,29%.

Jumlah bakteri yang digunakan disesuaikan dengan modifikasi kekeruhan Standard Brown I untuk *Streptococcus mutans* yang masing-masing telah diencerkan dengan BHI 1: 1000. Ada tidaknya aktivitas antibakteri dapat dilihat dari kekeruhan pada tabung percobaan yang kemudian ditetapkan sebagai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Hasil dari tabung percobaan tersebut diinokulasikan pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dalam cawan petri untuk menetapkan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). KBM ditentukan dari konsentrasi tertentu yang tidak menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri.

**Tabel 11.** Hasil *Mann-Whitney Test* untuk Kadar Hambat Minimum pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7%

Kons.	Kons. 75%	kons. 37,5%	Kons. 18,75%	K (-)	K (+)
75%					
37,5%	1,000				
18,75%	1,000	1,000			
Kontrol negatif	1,000	1,000	1,000		
Kontrol positif	0,025*	0,025*	0,025*	0,025*	

Tabel 11 menunjukkan bahwa efek penghambatan pertumbuhan bakteri yang tidak berbeda bermakna (dibandingkan dengan kontrol negatif) terdapat pada konsentrasi pasta gigi 18,75; 37,5; dan 75%, sehingga dapat disimpulkan bahwa KHM pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa terhadap *Streptococcus mutans* pada penelitian ini adalah pada konsentrasi 18,75%.

**Tabel 12.** Hasil *Mann-Whitney Test* untuk Kadar Bunuh Minimum pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7%

Sampel	Kons. 75%	Kons. 37,5%	Kons. 18,75%	Kons. 9,37%	K -	K +
75%						
37,5%	1,000					
18,75%	0,025*	0,025*				
9,37%	0,025*	0,025*	1,000			
K -	1,000	1,000	0,025*	0,025*		
K +	0,025*	0,025*	1,000	1,000	0,025	

Pada tabel 12 hasil menunjukkan bahwa efek pembunuhan bakteri yang berbeda bermakna (dibandingkan dengan kontrol positif) terdapat

pada konsentrasi pasta gigi 37,5% dan 75%, sehingga dapat disimpulkan bahwa KBM pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa terhadap *Streptococcus mutans* pada penelitian ini adalah pada konsentrasi 37,5%. Berdasarkan penelitian ini, pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa menunjukkan efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Metode dilusi pasta gigi menunjukkan Kadar Hambat Minimum terhadap *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 18,75% dan menunjukkan Kadar Bunuh Minimum terhadap *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 37,5%.

Jawetz dan kawan-kawan (1982) menyatakan bahwa fenol dan derivatnya menyebabkan denaturasi protein akibat rusaknya susunan dan perubahan permeabilitas dinding sel bakteri. Membran sel bakteri tersusun atas lipid dan protein. Kehadiran fenol mengakibatkan struktur tiga dimensi protein terganggu dan terbuka menjadi struktur acak tanpa adanya kerusakan pada struktur kerangka kovalen. Hal ini menyebabkan protein terdenaturasi. Hilangnya aktivitas membran sel bakteri, maka substansi fenol akan masuk dengan mudah sehingga terjadi denaturasi protein dan asam nukleat di dalam membran sel bakteri. Jika bakteri tidak mampu mengatasi perbedaan tekanan osmotik, maka akan mengakibatkan kematian bakteri tersebut (Siswandono dan Soekardjo 1995). Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri pada Formula I, Formula II, dan Formula III tidak berbeda bermakna. Hal ini berarti bahwa perbedaan konsentrasi Tragakan pada sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa

tidak berpengaruh pada aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

## Kesimpulan

Pasta gigi dengan variasi konsentrasi binder tragakan 0,5; 1,0; dan 1,5% homogen, memiliki pH 7,2 dan berpengaruh terhadap mutu fisik sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7% yaitu meliputi daya sebar dan viskositas serta tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Sediaan pasta gigi memiliki KHM 18,75% dan KBM 37,5%.

Lama penyimpanan berpengaruh terhadap mutu fisik sediaan pasta gigi ekstrak daun mahkota dewa 1,7% yaitu meliputi daya sebar dan viskositas.

## Daftar Pustaka

- Balsam MS, Sagarin E. 1972. *Cosmetic Science and Technology*. Ed ke-2. Volume ke-1. New York: Wiley Interscience. 461-498.
- Poucher WA, George MH, editor. 1974. *Perfume Cosmetics and Soaps*. Ed ke-7. Volume ke-3. London: B.I. Publications Chapman and Hall.
- Jawetz. 1991. *Medical Microbiology*. Ed ke-19. California: A large Medical Book. 200-208.
- Yunanto K. 2007. Uji zona hambat infusum daun mahkota dewa (*Phaleria papuana* Warb. var. *Wichannii*) pada pertumbuhan *Streptococcus mutans* [Skripsi]. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V. Soendani Noerono, penerjemah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie*. 160-162.
- Siswandono, Soekardjo B. 1995. *Kimia Medisinal*. Surabaya: Airlangga Unibersity Press. 257.