

**AKTIVITAS ANTI *Candida albicans* ATCC 14053 SEDIAAN PASTA  
GIGI GEL EKSTRAK DAUN JENGKOL (*Archidendron pauciflorum*)  
DENGAN KOMBINASI Na-CMC DAN KARBOMER**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**ARIA AGUSTINA ACHSIA**

**1613206003**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
STIKES KARYA PUTRA BANGSA  
TULUNGAGUNG**

**2020**

**AKTIVITAS ANTI *Candida albicans* ATCC 14053 SEDIAAN PASTA GIGI  
GEL EKSTRAK DAUN JENGKOL (*Archidendron pauciflorum*) DENGAN  
KOMBINASI Na-CMC DAN KARBOMER**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.  
Farm.) Program Studi S1 Farmasi  
STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung



**Oleh:**

**ARIA AGUSTINA ACHSIA**

**1613206003**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
STIKes KARYA PUTRA BANGSA  
TULUNGAGUNG**

**2020**

SKRIPSI

**AKTIVITAS ANTI *Candida albicans* ATCC 14053 SEDIAAN PASTA  
GIGI GEL EKSTRAK DAUN JENGKOL (*Archidendron pauciflorum*)  
DENGAN KOMBINASI Na-CMC DAN KARBOMER**

Yang diajukan oleh:

ARIA AGUSTINA ACHSIA  
1613206003

Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Drs. Apt. Ary Kristijono, M. Farm.  
NIP. 19.63.01.22

Apt. Dara Pranidya Tilarso, M. Farm.  
NIP. 18.89.01.15

SKRIPSI

**AKTIVITAS ANTI *Candida albicans* ATCC 14053 SEDIAAN PASTA  
GIGI GEL EKSTRAK DAUN JENGKOL (*Archidendron pauciflorum*)  
DENGAN KOMBINASI Na-CMC DAN KARBOMER**

Oleh:

ARIA AGUSTINA ACHSIA

1613206003

Telah lolos uji etik penelitian dan dipertahankan di hadapan Panitia Penguji  
Skripsi Program Studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa

Tanggal: 19 Agustus 2020

Ketua Penguji : Drs. Apt. Ary Kristijono, M. Farm. (.....)  
Anggota Penguji : 1. Apt. Dara Pranidya T, M. Farm. (.....)  
2. Apt. Amalia Eka Putri, M. Farm. (.....)  
3. Prof. Apt. Sri Winarsih, Dr. M. Si., Dra.(.....)

Mengetahui,  
Ketua STIKes Karya Putra Bangsa

dr. Denok Sri Utami, M. H.

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Tulungagung, Juli 2020

Penulis,

Aria Agustina Achsia

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Aktivitas Anti *Candida albicans* ATCC 14053 Sediaan Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol (*Archidendron pauciflorum*) dengan Kombinasi Na-CMC dan Karbomer**” ini dengan baik meskipun banyak kekurangan.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes). Penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari banyak pihak, baik secara moril maupun material. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Apt. Ary Kristijono, M.Farm. selaku pembimbing I yang telah mendidik dan memberikan bimbingan selama masa penyelesaian skripsi.
2. Ibu Apt. Dara Pranidya Tilarso, M.Farm. selaku pembimbing II yang telah mendidik dan memberikan bimbingan selama masa penyelesaian skripsi.
3. Ibu Apt. Amalia Eka Putri, M. Farm. selaku penguji I yang telah memberikan bimbingan selama masa penyelesaian skripsi.
4. Ibu Prof. Apt. Sri Winarsih, Dr. M. Si., Dra. selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan perbaikan dalam penyelesaian skripsi.
5. Ibu Apt. Dara Pranidya Tilarso, M.Farm. selaku Kaprodi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung yang telah mendidik dan memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung, khususnya Dosen Jurusan Farmasi yang telah memberikan pengajaran dan pemahaman yang tulus sehingga menambah wawasan dan pengetahuan penulis.
7. Orang tua, keluarga besar, teman dan sahabat tercinta yang selalu setiap saat memberi dukungan, semangat, dan do'a yang tulus dan selalu membantu baik moril maupun materil selama penyusunan skripsi dengan penuh kesabaran dan ketulusan.

8. Seluruh rekan-rekan Jurusan Farmasi, khususnya rekan-rekan seangkatan yang telah memberikan dukungan, semangat, serta doa yang tulus.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan untuk memperbaiki penulisan skripsi. Penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan menambah pengetahuan bagi semua pihak. Terima kasih.

Tulungagung, Juli 2020

Penyusun

# Aktivitas Anti *Candida albicans* ATCC 14053 Sediaan Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol (*Archidendron pauciflorum*) dengan Kombinasi Na-CMC dan Karbomer

Aria Agustina Achsia  
Prodi S1 Farmasi

## INTISARI

Ekstrak daun jengkol memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* karena mengandung flavonoid, saponin, dan tanin. Spesies *Candida albicans* paling banyak ditemukan dalam rongga mulut yang dapat menyebabkan berbagai penyakit pada manusia seperti sariawan dan lesi pada kulit. Pencegahan kolonisasi *Candida albicans* akan membantu memperbaiki kebersihan dalam rongga mulut. Tujuan penelitian ini adalah memformulasikan ekstrak daun jengkol menjadi sediaan pasta gigi gel dengan membedakan variasi konsentrasi karbomer sebagai *gelling agent* kemudian dilakukan uji aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Sampel daun jengkol diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%. Konsentrasi zat aktif yang digunakan dalam setiap formula adalah 7,5% berdasarkan hasil uji pendahuluan dan konsentrasi karbomer yang digunakan adalah 0,5% pada formula I, 1% pada formula II, 1,5% pada formula III, dan 2% pada formula IV. Kemudian dilakukan uji kestabilan fisik terhadap sediaan pasta gigi gel yang terdiri dari organoleptis, homogenitas, daya sebar, viskositas, pH, dan tinggi busa selama 28 hari penyimpanan. Uji aktivitas antijamur menggunakan metode difusi cakram. Analisa statistik dilakukan dengan metode *shapiro-wilk*, *levne statistic*, dan *One Way Anova*. Selama 28 hari penyimpanan semua formula stabil homogenitasnya, viskositas mengalami kenaikan pada setiap formula dikarenakan perbedaan konsentrasi karbomer yang digunakan, semakin tinggi konsentrasi karbomer yang digunakan maka semakin meningkat pula viskositas sediaan, pH dan tinggi busa sediaan stabil dan memenuhi standar. Partikel terdistribusi secara merata sehingga sediaan memiliki warna dan bau yang stabil. Hasil uji aktivitas antijamur pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dengan konsentrasi 7,5% memiliki daya hambat sebesar 11 mm. Peningkatan konsentrasi karbomer menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam setiap formula berdasarkan analisa statistik *One Way Anova* ( $p < 0,05$ ) dan penambahan karbomer pada formula menunjukkan viskositas dan tinggi busa yang stabil. Formula yang paling stabil yaitu formula I dengan konsentrasi karbomer 0,5%.

**Kata Kunci:** Daun Jengkol, Antijamur, Pasta gigi gel, *Candida albicans*



**Anti *Candida albicans* ATCC 14053 Activity of Toothpaste Gel from Jengkol  
(*Archidendron pauciflorum*) Leaf Extract with a Combination of Na-CMC  
and Carbomer**

**Aria Agustina Achsia  
Pharmacy S1 Study Program**

**ABSTRACT**

Jengkol leaf extract can inhibit the growth of the fungus *Candida albicans* because it contains flavonoids, saponins, and tannins. *Candida albicans* species are most commonly found in the oral cavity that can cause various diseases in humans as canker sores and skin lesions. Prevention of *Candida albicans* colonization will help improve cleanliness in the oral cavity. The purpose of this study was to formulate jengkol leaf extract into gel toothpaste preparations by distinguishing variations in the concentration of carbomer as a gelling agent and then testing the antifungal activity of *Candida albicans*. The research method used is experimental. Jengkol leaf samples extracted using the maceration method with 70% ethanol. The concentration of active substance used in each formula was 7.5% based on the preliminary test results and the carbomer concentration used was 0.5% in formula I, 1% in formula II, 1.5% in formula III, and 2% in formula IV. The physical stability test consists of organoleptic, homogeneity, spreadability, viscosity, pH, and high foam for 28 days of storage. Antifungal activity test using the disc diffusion method. Statistic analysis performed using the *Shapiro-Wilk*, *Levene Statistics*, and *One Way Anova* methods. During 28 days of keeping all formula homogeneous stable. The viscosity increased in each formulation due to differences in the concentration of carbomer used, the higher of carbomer the more viscous of the preparation, the pH, foam height of the formulation was stable and met the standard. The particles are evenly distributed so that the formulation colors and odors have stable. The freeze-thaw cycling test showed an increase in pH and viscosity after three cycles. The result of the antifungal activity test of toothpaste gel extract of 7,5% jengkol leaf has inhibition of 11 mm. The increase in carbomer concentration showed a significant difference in each formula based on the *One Way Anova* statistical analysis ( $p < 0.05$ ) and the addition of carbomers to the formula showed stable viscosity and high foam. The most stable formula is the formula I with a carbomer concentration of 0.5%.

**Keywords:** Jengkol Leaves, Antifungal, Gel toothpaste, *Candida albicans*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DARTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Pasta Gigi.....	5
2.2. Gel.....	9
2.3. Ekstraksi.....	11
2.4. Tinjauan Monografi Bahan.....	13
2.5. Formulasi .....	20
2.6. Uraian Tanaman Jengkol .....	21
2.7. Jamur <i>Candida albicans</i> .....	27
2.8. Uji Aktivitas Antijamur .....	28
2.9. Hipotesis .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1. Alat dan Bahan.....	30
3.2. Variabel Penelitian.....	30
3.3. Cara Penelitian .....	31

3.3.1.	Sampel Penelitian .....	31
3.3.2.	Determinasi Tanaman .....	31
3.3.3.	Pengolahan Sampel.....	31
3.3.4.	Uji Kadar Air Simplisia .....	32
3.3.5.	Metode Ekstraksi .....	32
3.3.6.	Uji Bebas Etanol .....	32
3.3.7.	Skrining Fitokimia .....	33
3.3.8.	Pembuatan Formula .....	33
3.3.9.	Evaluasi Stabilitas.....	36
3.3.10.	Uji Aktivitas Pasta Gigi terhadap <i>Candida albicans</i> ....	37
3.4.	Alur Penelitian .....	39
3.5.	Analisis Hasil.....	40
3.5.1.	Uji Normalitas Data.....	40
3.5.2.	Uji Homogenitas.....	40
3.5.3.	Uji <i>One Way Anova</i> .....	40
3.6.	Jadwal Penelitian .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>43</b>
4.1.	Determinasi Tanaman .....	43
4.2.	Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak.....	43
4.3.	Skrining Fitokimia .....	46
4.4.	Uji Pewarnaan Jamur <i>Candida albicans</i> .....	50
4.5.	Uji Pendahuluan Ekstrak terhadap <i>Candida albicans</i> .....	51
4.6.	Uji Stabilitas Sediaan Pasta Gigi Gel .....	52
4.6.1.	Uji Organoleptis.....	53
4.6.2.	Pemeriksaan Homogenitas.....	54
4.6.3.	Pengujian Daya Sebar.....	55
4.6.4.	Pengukuran pH .....	56
4.6.5.	Pengujian Viskositas.....	58
4.6.6.	Pengukuran Tinggi Busa.....	60
4.7.	Uji Aktivitas Antijamur Pasta Gigi Gel .....	61
4.8.	Analisa Statistika .....	63

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>65</b>
5.1. Kesimpulan .....	65
5.2. Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1 Syarat mutu pasta gigi .....	7
2.2 Rentang penggunaan natrium CMC .....	15
2.3 Rentang penggunaan sorbitol .....	16
2.4 Rentang penggunaan gliserin.....	17
2.5 Rentang penggunaan metil paraben.....	18
2.6 Rentang penggunaan propil paraben .....	18
2.7 Rentang penggunaan natrium lauril sulfat.....	19
2.8 Rentang penggunaan karbomer .....	20
3.1 Formula standar pasta gigi gel.....	34
3.2 Formula modifikasi pasta gigi gel ekstrak daun jengkol.....	35
4.1 Uji kadar air simplisia <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) <i>Nielsen</i> .....	44
4.2 Hasil rendemen ekstrak.....	45
4.3 Hasil uji bebas etanol.....	46
4.4 Hasil skrining fitokimia ekstrak daun jengkol.....	46
4.5 Hasil uji pendahuluan ekstrak daun jengkol.....	51
4.6 Hasil uji organoleptis.....	53
4.7 Hasil pemeriksaan homogenitas .....	54
4.8 Hasil uji daya sebar.....	55
4.9 Hasil pengukuran pH.....	57
4.10 Hasil pengujian viskositas .....	58
4.11 Hasil pengukuran tinggi busa .....	60
4.12 Hasil uji aktivitas antijamur sediaan.....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2. 1 <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen .....	22
4.1 Reaksi flavonid dengan HCl dan logam Magnesium .....	47
4.2 Hasil skrining flavonoid .....	48
4.3 Hasil skrining tanin.....	49
4.4 Reaksi hidrolisis saponin dalam air .....	50
4.5 Hasil skrining saponin .....	50
4.6 Hasil uji pewarnaan jamur .....	51
4.7 Hasil uji pendahuluan ekstrak.....	52
4.8 Hasil uji organoleptis .....	53
4.9 Hasil pemeriksaan homogenitas .....	54
4.10 Hasil uji daya sebar.....	55
4.11 Hasil pengukuran pH.....	57
4.12 Hasil pengujian viskositas .....	58
4.13 Hasil pengukuran tinggi busa .....	60
4.14 Hasil uji aktivitas antijamur sediaan.....	63
4.15 Hasil uji normalitas data .....	63
4.16 Hasil uji homogenitas data.....	64
4.17 Hasil uji LSD .....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Hasil determinasi <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen .....	72
2. Sertifikat Jamur <i>Candida albicans</i> .....	73
3. Dokumentasi penelitian .....	74
4. Perhitungan hasil .....	78
5. Formulasi dan perhitungan bahan sediaan pasta gigi gel .....	79
6. Hasil orientasi pasta gigi gel.....	84
7. Hasil analisis data .....	89
8. Alur prosedur kerja .....	105

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia berdasarkan fakta alamnya patut dijuluki sebagai negara maritim dan negara hutan tropis, diakui dunia sebagai komunitas yang paling kaya akan keanekaragaman hayatinya. Sampai tahun 2001 berbagai laporan penelitian dan literatur tidak kurang dari 2039 spesies tumbuhan obat yang berasal dari hutan Indonesia. Secara empiris berbagai etnis (suku asli) yang hidup di dalam dan sekitar hutan di seluruh wilayah Nusantara, dari Sabang sampai Merauke memanfaatkan berbagai spesies tumbuhan untuk memelihara kesehatan dan pengobatan berbagai macam penyakit (Zuhud, 2008). Berdasarkan keanekaragaman hayati spesies tumbuhan obat, penelitian obat dan kosmetik berbasis herbal perlu lebih dikembangkan dengan memanfaatkan tumbuhan obat di Indonesia, salah satu tumbuhan obat yang perlu dikembangkan yaitu jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen).

Secara etnomedisial, daun dan kulit kayu jengkol yang ditumbuk digunakan untuk mengobati sakit gigi, sakit gusi, nyeri dada, dan penyakit kulit pada orang tua Malaysia. Jengkol juga mempunyai efek farmakologi sebagai antimikroba, anti oksidan, anti kanker, anti nematoda, dan anti gastrik (Bunawan *et al.*, 2013). Ekstrak daun jengkol memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada konsentrasi optimum 100mg/ml (Luthfi *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil uji aktivitas antimikroba semua ekstrak jengkol dari daun, kulit, dan kayu menunjukkan aktivitas anti jamur terhadap *Candida albicans*, yaitu dengan konsentrasi ekstrak 100mg/ml ekstrak daun jengkol menunjukkan zona hambat sebesar 12,2 mm (Bakar *et al.*, 2012).

Ekstrak daun jengkol mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, polifenol, dan lektin (Luthfi *et al.*, 2016). Daun jengkol juga mengandung saponin, fenol, steroid, dan tanin. Berdasarkan analisis kuantitatif, kadar saponin pada daun jengkol gajah 19,31% sedangkan pada daun jengkol padi 8,26%. Saponin mempunyai kesamaan sifat dengan surfaktan, yaitu dapat menurunkan tegangan



permukaan air, sehingga akan mengakibatkan terbentuknya busa pada permukaan air setelah dikocok. Bahan alam dengan kadar saponin tinggi dapat menggantikan fungsi surfaktan dengan tingkat iritasi lebih rendah serta ramah lingkungan dalam sediaan pembersih (Nurzaman *et al.*, 2018).

Kadar flavonoid dalam daun jengkol gajah yaitu 1,9% sedangkan pada daun jengkol padi yaitu 2,1% (Hidayah *et al.*, 2019). Mekanisme senyawa flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur yaitu dengan merusak dinding sel dari *Candida albicans* yang terdiri dari lipid dan asam amino (Jariyah dan Oktaviyani, 2015). Kadar tanin pada daun jengkol gajah 1,26% sedangkan pada daun jengkol padi 0,6% (Hidayah *et al.*, 2019). Mekanisme tanin sebagai anti jamur yaitu mampu menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat (Jariyah dan Oktaviyani, 2015).

Spesies *Candida albicans* dapat ditemukan pada kulit, saluran genital, saluran napas bagian atas dan saluran pencernaan termasuk rongga mulut. Spesies *Candida albicans* paling banyak ditemukan dalam rongga mulut dengan membentuk biofilm. Formasi biofilm *Candida albicans* dalam rongga mulut melekat erat pada permukaan gigi dan gusi yang dapat menyebabkan berbagai penyakit pada manusia seperti sariawan, lesi pada kulit, vulvoaginitis dan *gastrointestinal candidiasis*. Pencegahan kolonisasi *Candida albicans* akan membantu memperbaiki kebersihan dalam rongga mulut (Komariah dan Ridhawati, 2012).

Komposisi bahan dalam formulasi pasta gigi gel salah satunya mengandung Natrium CMC yang berfungsi sebagai *gelling agent*. *Gelling agent* ini bertujuan untuk menyatukan bahan-bahan lain yang terdapat dalam formulasi karena viskositasnya yang baik. Adanya *gelling agent* dalam sediaan farmasetik dapat mempengaruhi karakteristik fisiknya. *Gelling agent* yang hidrofilik, menyebar, dan mengembang dalam fase air dalam sediaan pasta gigi diperlukan untuk menjaga stabilitas dari pasta dan mencegah pemisahan menjadi fase

komponen. Natrium CMC akan memberikan konsistensi yang stabil sehingga memenuhi persyaratan fisik untuk pembuatan pasta gigi (Butler, 2000). Berdasarkan penelitian Marlina dan Rosalini (2017), konsentrasi natrium CMC yang paling stabil yaitu 3,5% yang menunjukkan stabil terhadap pH, homogenitas, bau, dan warna. Berdasarkan formula tersebut dalam penyimpanannya mengalami kenaikan viskositas dan penurunan tinggi busa. Ukuran tinggi busa dikaitkan dengan nilai estetika yang disukai konsumen. Viskositas yang mengalami peningkatan setiap minggunya mempengaruhi nilai tinggi busa pasta gigi gel, sehingga terjadi penurunan tinggi busa pada sediaan. Penambahan karbomer ditujukan untuk memperbaiki kestabilan viskositas dan penurunan tinggi busa, karena kombinasi antara natrium CMC dan karbomer berpengaruh pada penurunan viskositas dan karbomer lebih banyak menghasilkan busa dibandingkan natrium CMC (Zulfa *et al.*, 2015).

Berdasarkan laporan penelitian terkait jengkol dengan aktivitasnya sebagai anti jamur terhadap *Candida albicans*, belum ada laporan penelitian mengenai pemanfaatan daun jengkol dalam sediaan pasta gigi, penelitian ini dimaksudkan untuk memformulasikan sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dengan konsentrasi 7,5% dengan berbagai konsentrasi karbomer dan natrium CMC sebagai *gelling agent*. Penentuan konsentrasi ekstrak 7,5% berdasarkan hasil uji pendahuluan ekstrak daun jengkol terhadap *Candida albicans*, dimana dengan konsentrasi 7,5% sudah mempunyai daya hambat sebesar 13,25 mm yang termasuk dalam kategori zona hambat yang kuat. Sediaan akan di uji stabilitas untuk memenuhi uji mutu dari suatu sediaan dan uji aktivitas terhadap jamur *Candida albicans*, serta dilakukan pengamatan tinggi busa terhadap sediaan yang mengandung bahan pembentuk busa dibandingkan dengan sediaan dengan ekstrak yang mengandung saponin.

## **1.2. Rumusan Masalah**

- 1.2.1. Bagaimana stabilitas sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dengan kombinasi natrium CMC dan karbomer sebagai *gelling agent*?
- 1.2.2. Apakah pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dengan konsentrasi 7,5% mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

- 1.3.1. Untuk mengetahui stabilitas sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dengan natrium CMC dan karbomer sebagai *gelling agent*.
- 1.3.2. Untuk mengetahui aktivitas pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dengan konsentrasi 7,5% mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Bagi Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan terkait ekstrak daun jengkol yang dapat dimanfaatkan menjadi bentuk sediaan pasta gigi gel.

### **1.4.2. Bagi Instansi**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait ekstrak daun jengkol sebagai referensi penelitian selanjutnya.

### **1.4.3. Bagi Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan terkait manfaat ekstrak daun jengkol yang dapat digunakan sebagai bahan aktif pasta gigi gel.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pasta Gigi**

Pasta gigi adalah produk semi padat yang terdiri dari campuran bahan penggosok, bahan pembersih, dan bahan tambahan yang digunakan untuk membantu membersihkan gigi tanpa merusak gigi maupun membran mukosa mulut. Fungsi utama dari pasta gigi adalah menghilangkan pengotor dari permukaan gigi dengan efek buruk yang kecil terhadap gigi. Fungsi lain dari pasta gigi adalah untuk mencegah kerusakan gigi dan mengurangi bau mulut (Mitsui, 1997). Pasta gigi dalam bentuk gel lebih disenangi karena lebih mudah menyebar di atas sikat gigi, mudah diukur jumlah pasta yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan, dan konsistensinya lebih menarik (Hafizah, 2019).

##### **2.1.1. Karakteristik**

Karakteristik yang penting dari pasta gigi adalah konsistensi, kemampuan menggosok, penampilan, pembentukan busa, rasa, stabilitas dan keamanan (Butler, 2000).

###### **2.1.1.1. Konsistensi**

Konsistensi menggambarkan reologi dari pasta. Konsistensi yang ideal dari pasta gigi yaitu mudah dikeluarkan dari *tube* dan cukup keras, sehingga dapat mempertahankan bentuk pasta minimal selama 1 menit. Konsistensi dapat diukur melalui densitas, viskositas dan elastisitas. Viskositas adalah ukuran resistensi zat cair untuk mengalir, semakin besar resistensi suatu zat cair untuk mengalir maka akan semakin besar viskositasnya.

###### **2.1.1.2. Kemampuan menggosok**

Pasta gigi dapat memiliki kemampuan menggosok yang sangat bervariasi. Pasta gigi yang ideal harus memiliki kemampuan menggosok yang cukup untuk dapat dibersihkan dan membersihkan partikel atau noda dan mengkilatkan permukaan gigi.

#### 2.1.1.3. Penampilan

Pasta gigi yang disukai biasanya konsistensinya lembut, terlihat mengkilat, bebas dari gelembung udara dan memiliki warna yang menarik. Pasta gigi yang disukai juga harus menunjukkan campuran yang homogen.

#### 2.1.1.4. Pembentukan busa

Surfaktan yang digunakan harus dapat mensuspensikan dan membersihkan sisa makanan melalui proses gosok gigi.

#### 2.1.1.5. Rasa

Rasa dan aroma merupakan hal yang paling diperhatikan konsumen dan merupakan karakteristik yang penting untuk mengetahui apakah konsumen akan membeli produk atau tidak.

### 2.1.2. Stabilitas

Formulasi pasta gigi harus stabil, sesuai dengan waktu penyimpanan. Waktu penyimpanan pasta gigi dapat mencapai tiga tahun. Sediaan pasta gigi tidak boleh memisah atau terjadi sineresis. Viskositas dan pH sediaan pasta gigi harus dapat dipertahankan selama waktu penyimpanan. Tujuan pemeriksaan stabilitas sediaan adalah untuk menjamin bahwa setiap bahan obat yang didistribusikan tetap memenuhi persyaratan yang ditetapkan meskipun sudah cukup lama dalam penyimpanan. Pemeriksaan kestabilan digunakan sebagai dasar penentuan batas kadaluarsa (Lachman *et al.*, 1994). Ketidakstabilan fisik sediaan ditandai dengan adanya pemucatan warna atau munculnya warna, timbul bau, perubahan atau pemisahan fase, pengendapan suspensi (*caking*), perubahan konsistensi, pertumbuhan kristal atau perubahan bentuk kristal, terbentuknya gas dan perubahan fisik lainnya (Djajadisastra, 2004).

Tabel 2.1 Syarat mutu pasta gigi (SNI 12-3524-1995)

No	Jenis Uji	Satuan	Syarat
1	Sukrosa atau karbohidrat lain yang dapat terfermentasi	-	Negatif
2	pH	-	4,5-10,5
3	Cemaran logam terhadap Pb, Hg, dan As	ppm	Pb maksimal 5,0, Hg maksimal 0,02, As maksimal 2,0
4	Cemaran mikroba		
	Angka lempeng total	-	<10 <sup>5</sup>
	<i>E.coli</i>	-	Negatif
5	Zat pengawet	-	Sesuai yang diijinkan Dept. Kes
6	Formaldehida maks. Sebagai formaldehida bebas	%	0,1
7	Bebas fluor	ppm	800-1500
8	Zat warna	-	Sesuai yang diijinkan Dept. Kes
9	Organoleptik Keadaan		Harus lembut, serba sama (homogen) tidak terlihat adanya gelembung udara, gumpalan, dan partikel yang terpisah
	Benda asing		Tidak tampak

Untuk mengetahui stabilitas dari sediaan pasta gigi gel dapat dilakukan evaluasi stabilitas sebagai berikut:

#### 2.1.2.1. Uji Organoleptis

Dilakukan pengamatan visual terhadap bau, rasa, warna, dan bentuk gel. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Warnida *et al.*, 2016). Pasta gigi yang tidak stabil dapat ditandai dengan adanya perubahan fisik seperti warna dan bau. Berdasarkan penelitian sebelumnya selama 28 hari penyimpanan tidak ada perubahan bau. Bau yang tidak berubah selama penyimpanan disebabkan oleh stabilitas yang terjaga pada sediaan pasta gigi gel (Marlina dan Rosalini, 2017).

Faktor yang mempengaruhi stabilitas fisika dan kimia produk farmasi yaitu stabilitas dari bahan aktif, interaksi antara bahan aktif dan bahan tambahan, proses pembuatan, proses pengemasan, dan kondisi lingkungan selama pengangkutan, penyimpanan, dan penanganan serta jangka waktu produk antara pembuatan hingga pemakaian. Perubahan fisika antara lain perubahan warna,

perubahan rasa, perubahan bau, perubahan tekstur atau penampilan. Berdasarkan penelitian sebelumnya pada pasta gigi yang menggunakan pengikat Natrium CMC didapatkan formula yang tidak mengalami perubahan warna selama 28 hari proses penyimpanan. Warna yang tidak berubah selama penyimpanan disebabkan oleh stabilitas yang terjaga pada sediaan pasta gigi gel (Marlina dan Rosalini, 2017).

#### 2.1.2.2. Pemeriksaan Homogenitas

Sediaan gel dikatakan homogen bila terdapat persamaan warna yang merata dan tidak adanya partikel atau bahan kasar yang dapat diraba. Persyaratan homogenitas gel dimaksudkan agar bahan aktif dalam gel terdistribusi merata dan supaya gel tidak mengiritasi ketika dioleskan di kulit. Pasta gigi gel yang homogen tidak mengalami pemisahan antara padatan dan air (Warnida *et al.*, 2016).

#### 2.1.2.3. Pengukuran Daya Sebar

Uji daya sebar sediaan gel dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan menyebar gel saat dioleskan pada kulit. Kemampuan menyebar adalah karakteristik penting dalam formulasi karena mempengaruhi transfer bahan aktif pada daerah target dalam dosis yang tepat, kemudahan penggunaan, tekanan yang diperlukan agar dapat keluar dari kemasan, dan penerimaan oleh konsumen. Persyaratan daya sebar yaitu 5 sampai 7 cm. Semakin besar jumlah CMC dalam formula, semakin sedikit penyebaran gel (Warnida *et al.*, 2016).

#### 2.1.2.4. Pengukuran pH

Pengukuran pH merupakan parameter fisikokimia yang penting pada sediaan topikal karena pH berkaitan dengan efektivitas zat aktif, stabilitas zat aktif dan sediaan, serta kenyamanan di kulit sewaktu digunakan. Nilai pH yang terlalu asam dapat mengakibatkan iritasi sedangkan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik. Nilai pH yang sesuai dengan persyaratan mutu pasta gigi gel pada SNI 12-3524-1995 yaitu 4,5 - 10,5 (Warnida *et al.*, 2016).

#### 2.1.2.5. Pengukuran Viskositas

Standar pada SNI (12-3524-1995) nilai viskositas pasta gigi berkisar antara 200-500 dPas (Widarsih *et al.*, 2017). Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* maka semakin tinggi nilai viskositasnya, penambahan konsentrasi Natrium CMC pada pembuatan pasta gigi mempengaruhi viskositas dan daya lekat yang

semakin meningkat. Viskositas pasta gigi yang menggunakan pengikat Natrium CMC mengalami kenaikan saat proses penyimpanan, yaitu semakin lama penyimpanan maka semakin tinggi pula viskositasnya. Viskositas dipengaruhi oleh suhu, tekanan dan pencampuran komposisi bahan. Kenaikan viskositas dapat diakibatkan oleh suhu yang tidak terpatau selama penyimpanan. Perubahan viskositas pasta gigi yang mengalami peningkatan selama penyimpanan menyebabkan sediaan akan sulit untuk dikeluarkan dari tube dan terjadi penurunan tinggi busa pada sediaan (Marlina dan Rosalini, 2017).

#### 2.1.2.6. Tinggi Busa

Syarat tinggi busa maksimal sediaan pasta gigi yaitu 15 mm. Parameter tinggi busa sangat tergantung pada surfaktan yang digunakan, kesadahan air, suhu ruangan saat pengukuran dan waktu pendiaman. Konsentrasi ekstrak yang digunakan juga dapat mempengaruhi tinggi busa sediaan. Busa dibuat oleh surfaktan di dalam sediaan pasta gigi. Busa terbentuk dengan adanya surfaktan dalam cairan dan mengubah sistem disperse antara gelembung udara yang dipisahkan oleh lapisan cairan sehingga surfaktan dapat menurunkan tegangan pada udara/cairan antar muka. Secara tidak langsung viskositas mempengaruhi tinggi busa, semakin besar viskositas pasta gigi maka akan semakin sulit penetrasi air untuk bertemu surfaktan, sehingga sulit untuk membentuk busa (Marlina dan Rosalini, 2017).

## 2.2. Gel

Bentuk-bentuk sediaan topikal ada beberapa macam antara lain krim, gel, salep dan pasta (Lachman *et al.*, 2008). Gel umumnya merupakan suatu sediaan semi padat yang jernih, tembus cahaya dan mengandung zat aktif (Ansel, 1989). Polimer-polimer yang biasa digunakan untuk membuat gel-gel farmasetik meliputi gom alam tragakan, pektin, karagen, agar, asam alginat, serta bahan-bahan sintesis dan semi sintesis seperti metil selulosa, hidroksi etil selulosa, karboksi metil selulosa, dan karbopol yang merupakan polimer vinil sintesis dengan gugus karboksil yang terionisasi. Gel dibuat dengan proses peleburan, atau diperlukan suatu prosedur khusus berkenaan dengan sifat mengembang dari gel (Lachman *et al.*, 2008). Bahan pembentuk gel untuk farmasi dan kosmetik idealnya harus



bersifat *inert*, aman, dan tidak bereaksi dengan bahan-bahan lain dalam formula, serta tidak menunjukkan perubahan viskositas yang berarti pada penyimpanan normal (Zats dan Gregory, 1996).

Sifat dan karakteristik gel (Zats dan Gregory, 1996), meliputi:

#### 2.2.1. *Swelling*

Gel dapat mengembang karena komponen pembentuk gel dapat mengabsorpsi larutan sehingga terjadi penambahan volume. Pelarut akan berpenetrasi diantara matriks gel dan terjadi interaksi antara pelarut dengan gel. Pengembangan gel kurang sempurna bila terjadi ikatan silang antar polimer di dalam matriks gel yang dapat menyebabkan kelarutan komponen gel berkurang.

#### 2.2.2. *Sineresis*

Suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel. Cairan yang terjat akan keluar dan berada di atas permukaan gel, pada waktu pembentukan gel terjadi tekanan yang elastis, sehingga terbentuk massa gel yang tegar. Mekanisme terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi akibat adanya tekanan elastis pada saat terbentuknya gel. Adanya perubahan pada ketegaran gel akan mengakibatkan jarak antar matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan. Sineresis dapat terjadi pada hidrogel maupun organogel.

#### 2.2.3. *Efek suhu*

Efek suhu mempengaruhi struktur gel. Gel dapat terbentuk melalui penurunan temperatur tapi dapat juga pembentukan gel terjadi setelah pemanasan hingga suhu tertentu. Polimer seperti MC, HPMC, terlarut hanya pada air yang dingin membentuk larutan yang kental. Peningkatan suhu larutan tersebut membentuk gel. Fenomena pembentukan gel atau pemisahan fase yang disebabkan oleh pemanasan disebut *thermogelation*.

#### 2.2.4. *Efek elektrolit*

Konsentrasi elektrolit yang sangat tinggi akan berpengaruh pada gel hidrofilik dimana ion berkompetisi secara efektif dengan koloid terhadap pelarut yang ada dan koloid digaramkan (melarut). Gel yang tidak terlalu hidrofilik dengan konsentrasi elektrolit kecil akan meningkatkan rigiditas gel dan mengurangi waktu

untuk menyusun diri sesudah pemberian tekanan geser. Gel Na-alginat akan segera mengeras dengan adanya sejumlah konsentrasi ion kalsium yang disebabkan karena terjadinya pengendapan parsial dari alginat sebagai kalsium alginat yang tidak larut.

#### 2.2.5. Elastisitas dan rigiditas

Sifat ini merupakan karakteristik dari gel gelatin agar dan nitroselulosa, selama transformasi dari bentuk sol menjadi gel terjadi peningkatan elastisitas dengan peningkatan konsentrasi pembentuk gel. Bentuk struktur gel resisten terhadap perubahan atau deformasi dan mempunyai aliran viskoelastik. Struktur gel dapat bermacam-macam tergantung dari komponen pembentuk gel.

#### 2.2.6. Rheologi

Larutan pembentuk gel (*gelling agent*) dan dispersi padatan yang terflokulasi memberikan sifat aliran pseudoplastis yang khas dan menunjukkan jalan aliran non-Newton yang dikarakterisasi oleh penurunan viskositas dan peningkatan laju aliran.

### 2.3. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati ataupun hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut diuapkan dan massa yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2000).

Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Bahan-bahan aktif seperti senyawa antimikroba dan antioksidan yang terdapat pada tumbuhan pada umumnya diekstrak dengan pelarut. Pada proses ekstraksi dengan pelarut, jumlah dan jenis senyawa yang masuk kedalam cairan pelarut sangat ditentukan oleh jenis pelarut yang digunakan dan meliputi dua fase yaitu fase pembilasan dan fase ekstraksi. Pelarut membilas komponen-komponen isi sel yang telah pecah pada proses penghancuran sebelumnya pada fase pembilasan, dan pada fase ekstraksi, mula-mula terjadi pembengkakan dinding sel dan pelonggaran kerangka selulosa dinding sel sehingga

pori-pori dinding sel menjadi melebar yang menyebabkan pelarut dapat dengan mudah masuk ke dalam sel. Bahan isi sel kemudian terlarut ke dalam pelarut sesuai dengan tingkat kelarutannya lalu berdifusi keluar akibat adanya gaya yang ditimbulkan karena perbedaan konsentrasi bahan terlarut yang terdapat di dalam dan di luar sel (Voigt, 1995).

Menurut Depkes RI (2000), beberapa metode ekstraksi dengan pelarut yaitu:

### 2.3.1. Cara dingin

2.3.1.1. Maserasi, adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar).

2.3.1.2. Perkolasi, adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan.

### 2.3.2. Cara panas

2.3.2.1. Refluks, adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

2.3.2.2. Soxhlet, adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

2.3.2.3. Digesti, adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50.

2.3.2.4. Infus, adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

2.3.2.5. Dekok, adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air.

Diketahuinya senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Simplisia yang

lunak seperti rimpang dan daun mudah diserap oleh pelarut, karena itu pada proses ekstraksi tidak perlu diserbuk sampai halus. Simplisia yang keras seperti biji, kulit kayu dan kulit akar susah diserap oleh pelarut, karena itu perlu diserbuk sampai halus. Semakin halus serbuk simplisia, proses ekstraksi semakin efektif dan efisien (Depkes RI, 2000).

Faktor utama untuk pertimbangan pada pemilihan cairan penyari adalah sebagai berikut (Depkes RI, 2000):

1. Selektivitas
2. Kemudahan bekerja dan proses dengan cairan tersebut
3. Ekonomis
4. Ramah lingkungan
5. Keamanan

Pada prinsipnya cairan pelarut harus memenuhi syarat kefarmasian atau kelompok spesifikasi "pharmaceutical grade". Sampai saat ini berlaku aturan bahwa pelarut yang diperbolehkan adalah air dan alkohol (etanol) serta campurannya (Depkes RI, 2000).

## **2.4. Tinjauan Monografi Bahan**

### **2.4.1 Natrium CMC (*Carboxymethylcellulosa Sodium*)**

Nama resmi : *Natrii carboxymethylcellulosum*

Nama sinonim : Natrium karboksimetilselulosa

Pemerian : Serbuk atau butiran, putih atau putih kuning gading, tidak berbau atau hampir tidak berbau, higroskopik

Kelarutan : Mudah mendispersi dalam air, membentuk suspensi koloidal, tidak larut dalam etanol (95%) p, dalam eter p dan dalam pelarut organik lain

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat

Kegunaan : *Gelling agent* (Rowe *et al.*, 2009)

Na-CMC akan memberikan konsistensi yang stabil sehingga memenuhi persyaratan fisik untuk pembuatan pasta gigi. Na-CMC telah lama digunakan untuk meningkatkan aplikasinya dalam sediaan kosmetik, makanan dan farmasetik

sebelum dikenalkan pada tahun 1946. Penggunaan Na-CMC pada sediaan-sediaan tersebut berfungsi sebagai pengikat, penstabil, *suspending*, *gelling agent* dan pembentuk film. Komposisi bahan dalam formulasi pasta gigi salah satunya mengandung Na-CMC yang berfungsi sebagai pengikat. Bahan pengikat ini bertujuan untuk menyatukan bahan-bahan lain yang terdapat dalam formulasi karena viskositasnya yang baik. Adanya bahan pengikat dalam sediaan farmasetik dapat mempengaruhi karakteristik fisiknya. Bahan pengikat yang hidrofilik, menyebar, dan mengembang dalam fase air dalam sediaan pasta gigi diperlukan untuk menjaga stabilitas dari pasta dan mencegah pemisahan menjadi fase komponen, hal ini dapat memberikan fleksibilitas dalam hal larutan, elastisitas, dan beberapa peningkatan stabilitas (Butler, 2000).

Natrium karboksimetilselulosa stabil walaupun bahannya higroskopis, di bawah kondisi basa yang tinggi Na-CMC mampu menyerap air secara besar kuantitasnya. Peningkatan konsentrasi akan menghasilkan peningkatan kekentalan larutan, sedangkan memperpanjang pemanasan pada temperatur yang tinggi akan dapat mempermanen keturunan kekentalan. Kekentalan solut menurun cepat di pH 10. Umumnya solut menunjukkan kekentalan maksimal dan stabil pada pH 7-8. Na-CMC berfungsi sebagai bahan peningkat viskositas, konsentrasi yang lebih tinggi biasanya 3-6% digunakan untuk menghasilkan gel yang dapat digunakan sebagai basis untuk pasta (Rowe *et al.*, 2009). Na-CMC merupakan bahan yang paling banyak digunakan sebagai pengental dalam pasta gigi, produk yang mengandung Na-CMC mudah menyebar di mulut sehingga pelepasan busa dan rasa lebih cepat dan menghasilkan stabilitas produk yang baik (Sofyan, 2017).

Hasil penelitian Rahman (2009) membuktikan bahwa Na-CMC yang berfungsi sebagai *gelling agent* dalam formula gel gigi yang mengandung ekstrak daun jambu biji memiliki stabilitas bentuk sediaan yang sama dengan sediaan gel gigi, sedangkan pada penelitian Sandi (2012) membuktikan bahwa Na-CMC yang berfungsi sebagai *gelling agent* dalam pasta gigi ekstrak papaya memenuhi parameter standar sifat fisik dalam pasta gigi. Hasil penelitian Elfiyani (2015) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *gelling agent* dalam formula lebih efektif untuk meningkatkan konsistensi dan viskositas sediaan dibandingkan

dengan peningkatan konsentrasi pelembab sehingga meningkatkan stabilitas sifat fisik sediaan pasta gigi.

Tabel 2.2 Rentang penggunaan Natrium CMC (Rowe *et al.*, 2009)

Penggunaan	Konsentrasi (%)
Pengemulsi	0,25-1
<i>Gel-forming agent</i>	3-6
Injeksi	0,05-0,75
Larutan oral	0,1-1
Binder pada tablet	1-6

#### 2.4.2 Sorbitol

Sorbitol adalah D-glucitol, yaitu alkohol heksahidrik yang terkait dengan manosa dan isomerik dengan manitol. Sorbitol merupakan bubuk higroskopis yang tidak berbau, putih atau hampir tidak berwarna. Sorbitol tersedia dalam berbagai tingkatan dan bentuk polimorfik, seperti butiran, serpihan, atau pelet yang cenderung lebih sedikit dibandingkan bentuk bubuk dan memiliki karakteristik kompresi yang lebih diinginkan. Sorbitol memiliki rasa manis yang menyenangkan, dingin, dan memiliki sekitar 50–60% rasa manis sukrosa (Rowe *et al.*, 2009). Sorbitol banyak digunakan sebagai eksipien dalam formulasi farmasi, digunakan secara luas dalam kosmetik dan produk makanan. Sorbitol secara kimiawi relatif lembam dan kompatibel dengan sebagian besar eksipien, stabil di udara tanpa adanya katalis, dalam dingin, asam encer dan alkali. Sorbitol tidak menjadi gelap atau terurai pada suhu tinggi, tidak mudah terbakar, tidak korosif, dan tidak mudah menguap. Sorbitol resisten terhadap fermentasi oleh banyak mikroorganisme, sehingga pengawet harus ditambahkan ke larutan sorbitol. Sorbitol dapat disimpan dalam wadah kaca, plastik, aluminium, dan stainless steel. Sorbitol merupakan bahan curah higroskopis dan harus disimpan dalam wadah kedap udara di tempat yang sejuk dan kering (Rowe *et al.*, 2009).

Sorbitol digunakan sebagai pengencer dalam formulasi tablet yang dibuat dengan granulasi basah atau kompresi langsung. Sorbitol sangat berguna dalam tablet kunyah karena rasanya yang menyenangkan, manis dan memberikan sensasi dingin. Formulasi sirup yang menggunakan sorbitol menunjukkan bahwa sorbitol sangat efektif dalam mencegah kristalisasi di sekitar tutup botol. Sorbitol juga

digunakan dalam sediaan suntik dan topikal, dan secara terapi sebagai pencahar osmotik (Rowe *et al.*, 2009).

Tabel 2.3 Rentang penggunaan sorbitol (Rowe *et al.*, 2009)

Penggunaan	Konsentrasi (%)
Humektan	3-15
Injeksi IM	10-25
Larutan oral	20-35
Suspensi oral	70
Plastisizer gelatin dan selulosa	5-20
Mencegah <i>cap locking</i> pada sirup dan elixir	15-30
Pasta gigi	20-60
Emulsi topikal	2-18

### 2.4.3 *Peppermint oil*

*Peppermint oil* atau minyak permen adalah minyak atsiri yang diperoleh dengan destilasi uap dari bagian di atas tanah tanaman *Mentha piperita* Linne yang segar, dimurnikan dengan cara destilasi dan tidak didementolisasi sebagian ataupun keseluruhan. Minyak permen merupakan cairan tidak berwarna atau kuning pucat, bau khas kuat menusuk, rasa pedas diikuti rasa dingin jika udara dihirup melalui mulut. Satu bagian volume dapat dilarutkan dengan 3 bagian volume etanol 70% (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

### 2.4.4 Kalsium Karbonat

Kalsium karbonat dibuat dengan dekomposisi antara kalsium klorida dan natrium bikarbonat dalam larutan air. Kepadatan dan kehalusan sesuai konsentrasi larutan. Kalsium karbonat juga diperoleh dari mineral aragonit, kalsit, dan vaterit yang terbentuk secara alami. Kalsium karbonat dalam farmasi digunakan sebagai eksipien, terutama digunakan dalam bentuk sediaan padat sebagai pengencer, sebagai dasar untuk formulasi obat gigi, sebagai agen *buffering*, dan sebagai pembantu dalam pengeluaran tablet *dispersible* (Rowe *et al.*, 2009).

### 2.4.5 Gliserin

Gliserin digunakan terutama untuk humektan dan emolien, selain itu juga digunakan sebagai pelarut atau *cosolvent* dalam krim dan emulsi. Gliserin bersifat higroskopis, murni tidak rentan terhadap oksidasi dalam kondisi penyimpanan biasa, tetapi terurai pada pemanasan. Campuran gliserin dengan air, etanol (95%),

dan propilen glikol stabil secara kimia (Rowe *et al.*, 2009). Fungsi gliserin dalam pasta gigi adalah untuk menjaga kadar air pasta gigi sehingga viskositas pasta gigi juga akan stabil (Heriawan dan Adiwarna, 2013).

Tabel 2.4 Rentang penggunaan gliserin (Rowe *et al.*, 2009)

<b>Penggunaan</b>	<b>Konsentrasi (%)</b>
Antimikroba	< 20
<i>Emolient</i>	≤ 30
Humektan	≤ 30
Pelarut dalam formulasi parenteral	≤ 50
Pemanis	≤ 20

#### **2.4.6 Natrium Sakarin**

Natrium sakarin adalah agen pemanis intens yang digunakan dalam minuman, produk makanan, pemanis meja, dan produk kebersihan mulut seperti pasta gigi dan obat kumur. Formulasi farmasi oral menggunakan natrium sakarin pada konsentrasi 0,02-0,5% b/b. Natrium sakarin telah digunakan dalam formulasi tablet kunyah sebagai zat pemanis. Natrium sakarin dapat digunakan untuk menutupi beberapa karakteristik rasa yang tidak menyenangkan atau untuk meningkatkan sistem rasa. Kekuatan pemanisnya sekitar 300-600 kali dari sukrosa. Natrium sakarin berbentuk kristal putih tidak berbau atau bubuk kristal putih, memiliki rasa yang sangat manis, dengan rasa logam atau rasa pahit (Rowe *et al.*, 2009).

#### **2.4.7 Metil Paraben**

Metil paraben berbentuk kristal tidak berwarna atau bubuk kristal putih, tidak berbau atau hampir tidak berbau dan memiliki rasa sedikit terbakar. Metil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi farmasi. Metil paraben dapat digunakan baik sendiri atau dalam kombinasi dengan paraben lain atau dengan agen antimikroba lainnya. Metil paraben dalam kosmetik adalah pengawet antimikroba yang paling sering digunakan. Paraben efektif pada kisaran pH yang luas dan memiliki spektrum luas aktivitas antimikroba, meskipun paling efektif terhadap ragi dan kapang. Aktivitas antimikroba meningkat ketika panjang rantai gugus alkil meningkat, tetapi



kelarutan dalam air menurun, oleh karena itu campuran paraben sering digunakan untuk memberikan pengawetan yang efektif. Khasiat pengawet juga ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol (2-5%) atau dengan menggunakan paraben dalam kombinasi dengan agen antimikroba lain. Metil paraben (0,18%) bersama dengan propylparaben (0,02%) telah digunakan untuk pengawetan berbagai formulasi farmasi parenteral (Rowe *et al.*, 2009).

Tabel 2.5 Rentang penggunaan metil paraben (Rowe *et al.*, 2009)

<b>Penggunaan</b>	<b>Konsentrasi (%)</b>
Injeksi IM, IV, SC	0,065-0,25
Larutan inhalasi	0,025-0,07
Larutan oral dan suspensi	0,015-0,2
Formulasi rektal	0,1-0,18
Formulasi topikal	0,02-0,3

#### 2.4.8 Propil Paraben

Propil paraben berbentuk bubuk putih, kristal, tidak berbau, dan tidak berasa. Propil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi farmasi. Propil paraben dapat digunakan sendiri, dalam kombinasi dengan ester paraben lain, atau dengan agen antimikroba lainnya. Propil paraben adalah salah satu pengawet yang paling sering digunakan dalam kosmetik. Paraben efektif pada kisaran pH yang luas dan memiliki spektrum luas aktivitas antimikroba, meskipun paling efektif terhadap ragi dan kapang. Kelarutan paraben yang buruk mengakibatkan garam paraben, khususnya garam natrium, sering digunakan dalam formulasi. Garam natrium dapat menyebabkan pH formulasi dengan buffer yang kurang menjadi lebih basa. Propil paraben (0,02% b/v) bersama-sama dengan metil paraben (0,18% b/v) telah digunakan untuk pengawetan berbagai formulasi farmasi parenteral (Rowe *et al.*, 2009).

Tabel 2.6 Rentang penggunaan propil paraben (Rowe *et al.*, 2009)

<b>Penggunaan</b>	<b>Konsentrasi (%)</b>
Injeksi IM, IV, SC	0,005-0,2
Larutan inhalasi	0,015
Injeksi intradermal	0,02-0,26
Larutan nasal	0,017
Larutan oral dan suspensi	0,01-0,02
Formulasi rektal	0,02-0,01
Formulasi topikal	0,01-0,6

#### 2.4.9 Natrium Lauril Sulfat

Natrium lauril sulfat berbentuk putih atau krem, kristal berwarna kuning pucat, serpih, atau bubuk yang memiliki rasa halus, sabun, rasa pahit, dan sedikit bau zat lemak. Natrium lauril sulfat adalah surfaktan anionik yang digunakan dalam berbagai formulasi dan kosmetik farmasi non parenteral. Natrium lauril sulfat adalah deterjen dan zat pembasah efektif dalam kondisi alkali dan asam. Penggunaan natrium lauril sulfat adalah sebagai surfaktan anionik, deterjen, pengemulsi, lubrikan, dan zat pembasah (Rowe *et al.*, 2009).

Tabel 2.7 Rentang penggunaan natrium lauril sulfat (Rowe *et al.*, 2009)

Penggunaan	Konsentrasi (%)
Pengemulsi	0,5-2,5
Deterjen	≈ 10
<i>Solubilizer</i>	> 0,0025
Lubrikan	1,0-2,0
Pembasah pada sediaan gigi	1,0-2,0

#### 2.4.10 Karbomer

Karbomer merupakan pengikat sistem satu fase yang tidak menyerap air tetapi mengembang dalam air (Zulfa *et al.*, 2015). Pembentukan dispersi koloid dengan cara karbomer menyebar ke dalam air kemudian menghasilkan gel yang sangat kental. Serbuk karbomer pertama-tama harus didispersikan ke dalam air dan diaduk dengan kuat. Larutan karbomer stabil pada pH 6-11. Viskositas dapat berkurang pada nilai pH kurang dari 3 atau lebih besar dari 12 (Rowe *et al.*, 2009). Karbomer membuat penampakan pasta gigi terlihat bagus dan dapat menempel baik pada sikat gigi. Karbomer dapat mempertahankan bentuk asalnya, meminimalkan residu pada tepi *tube*, serta memiliki sifat bioadesif dapat menghantarkan zat aktif terdispersi baik dalam gigi dan mulut. Penambahan karbomer dapat memperbaiki kestabilan viskositas dan penurunan tinggi busa, karena kombinasi antara natrium CMC dan karbomer berpengaruh pada penurunan viskositas dan karbomer lebih banyak menghasilkan busa dibandingkan natrium CMC (Zulfa *et al.*, 2015).

Tabel 2.8 Rentang penggunaan karbomer (Rowe *et al.*, 2009)

Penggunaan	Konsentrasi (%)
Pengemulsi	0,1-0,5
<i>Gelling agent</i>	0,5-2,0
<i>Suspending agent</i>	0,5-1,0
Tablet <i>binder</i>	0,75-3,0

#### 2.4.11 Aquadest

Aquadest berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan memiliki pH 5-7. Aquadest berfungsi sebagai pelarut (Kementerian Kesehatan RI, 2014). Aquades berasal dari istilah latin *aquadestilata* yang berarti air suling. Air suling merupakan air yang diperoleh dari pengembunan uap air akibat penguapan atau pendidihan air (Ham, 2006).

#### 2.5. Formulasi

Suatu pasta gigi biasanya mengandung bahan abrasif, *surface active agent*, humektan, bahan pengikat, dan bahan perasa. Bahan sintetik yang sering digunakan dalam pasta gigi pada umumnya mengandung bahan kimia toksik yang dapat menimbulkan masalah kesehatan, seperti fluorida, triklosan dan natrium lauril sulfat (Nurdianti *et al.*, 2016).

Komposisi bahan dalam formulasi pasta gigi gel salah satunya mengandung *gelling agent* yang berfungsi untuk menyatukan bahan-bahan lain yang terdapat dalam formulasi. Adanya *gelling agent* dalam sediaan farmasetik dapat mempengaruhi karakteristik fisiknya. *Gelling agent* yang hidrofilik, menyebar, dan mengembang dalam fase air dalam sediaan pasta gigi diperlukan untuk menjaga stabilitas dari pasta dan mencegah pemisahan menjadi fase komponen. Natrium CMC akan memberikan konsistensi yang stabil sehingga memenuhi persyaratan fisik untuk pembuatan pasta gigi (Butler, 2000). Berdasarkan penelitian Marlina dan Rosalini (2017), penggunaan *gelling agent* natrium CMC menunjukkan stabil terhadap pH, homogenitas, bau, dan warna, tetapi dalam penyimpanannya mengalami kenaikan viskositas dan penurunan tinggi busa. Viskositas yang mengalami peningkatan setiap minggunya mempengaruhi nilai tinggi busa pasta gigi gel, sehingga terjadi penurunan tinggi busa pada sediaan.

Penambahan karbomer ditujukan untuk memperbaiki kestabilan viskositas dan penurunan tinggi busa, karena kombinasi antara natrium CMC dan karbomer berpengaruh pada penurunan viskositas dan karbomer lebih banyak menghasilkan busa dibandingkan natrium CMC. Karbomer dapat mempertahankan bentuk asalnya, meminimalkan residu pada tepi *tube*, serta memiliki sifat bioadesif yang dapat menghantarkan zat aktif terdispersi baik dalam gigi dan mulut. Uji tinggi busa dengan karbomer lebih dipilih dalam hal banyaknya busa dibanding natrium CMC (Zulfa *et al.*, 2015).

## **2.6. Uraian Tanaman Jengkol**

### **2.6.1. Klasifikasi**

Klasifikasi tanaman jengkol (Pandey, 2003):

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Bangsa : Fabales

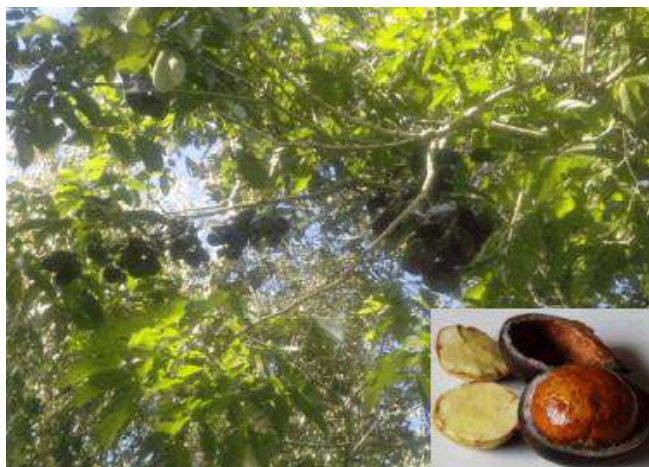
Suku : Mimosaceae

Marga : *Pithecellobium*

Spesies : *Pithecellobium lobatum* Benth.

### **2.6.2. Sinonim**

Nama lain dari tanaman jengkol yaitu *Abarema jiringa* Kosterm, *Albizzia jiringa* (Jack) Kurz, *Albizia lucida* sensu auct., *Archidendron jiringa* Nielsen, *Archidendron pauciflorum* (Benth.) I.C. Nielsen, *Feuilleea jiringa* Kuntze, *Inga bigemina* sensu auct., *Inga jiringa* (Jack) D.C., *Inga kaeringa* (Roxb.) Voigt, *Inga lobata* Grah., *Mimosa jiringa* Jack, *Mimosa kaeringa* Roxb., *Pithecellobium bigeminum* sensu auct., *Pithecellobium jiringa* (Jack.) Mansf., *Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain, *Pithecellobium lobatum* Benth., *Zygia jiringa* (Jack) Kosterm (Bunawan *et al.*, 2013).



**Gambar 2.1** *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen (Bunawan *et al.*, 2013)

### 2.6.3. Nama Daerah

Di Indonesia, jengkol disebut dengan banyak nama, yaitu jengkol (Jawa), jaring (Sumatera), jaawi (Lampung), kicaang (Sunda), lubi (Sulawesi Utara) dan blandingan (Bali) (Hutapea, 1994).

### 2.6.4. Habitat dan Morfologi

Tinggi pohon jengkol sekitar 18-25 meter, bercabang ganda dengan mahkota yang menyebar. Daunnya menyirip rangkap dua dengan panjang hingga 25 cm dan memiliki kulit kayu kelabu kelabu. Buah dari pohon jengkol berbentuk seperti sabit, bundar, berwarna ungu gelap panjang 20-25 cm dengan lebar 4-5 cm dan mudah patah dengan tangan. Polong berukuran besar berwarna ungu gelap yang biasanya mengandung 3-9 biji (Bunawan *et al.*, 2013).

Karakterisasi fenotipik menunjukkan bahwa daun memiliki bentuk bulat telur, menyirip rangkap dua, tepi daun rata, ujung daun bertaring (*cupside apex*), permukaan halus dan warna hijau tua di sisi depan, hijau muda dan permukaan kasar sisi lainnya, sekitar 10,2-15,5 cm, 5,3 -7,5 cm lebar, dan ketebalan 0,10-0,12 mm. Kulitnya berwarna coklat kehitaman atau ungu kehitaman dengan warna luar, putih kecoklatan pada bagian dalam, panjang 4,5-6 cm, lebar 4-5 cm, berat 13-23 g, dan tebal 6-10 mm. Bijinya berbentuk pipih, berat sekitar 8-22 g, panjang 3,5-4,5 cm, lebar 3-4 cm, dan tebal 20-24 mm. Buahnya berbentuk melengkung dan spiral (Hidayah *et al.*, 2019).

### 2.6.5. Varietas

Berdasarkan penelitian jengkol di Provinsi Bengkulu dapat dikelompokkan menjadi dua varietas, yaitu jengkol gajah dan jengkol padi. Jengkol gajah memiliki polong yang lebih tebal, lebih berat dan lebih banyak daripada jengkol padi, dalam satu polong, jengkol gajah memiliki lebih banyak biji daripada jengkol padi. Jengkol gajah memiliki rata-rata 11 biji dalam satu polong, beratnya sekitar 19-22 g dan ketebalan masing-masing 22 mm. Jengkol padi memiliki rata-rata 6 biji per polong, berbobot sekitar 8-12 g, dan ketebalan masing-masing 20 mm. Jengkol gajah memiliki bentuk lebih bundar dan kompak daripada jengkol padi. Biji jengkol gajah memiliki kulit yang lebih tipis (7 mm) dengan warna coklat kehitaman dari biji jengkol padi (10 mm dengan warna ungu kehitaman hampir menyerupai kulit manggis). Jengkol gajah memiliki daun lebih panjang, namun jengkol padi memiliki daun lebih lebar. Rata-rata panjang dan lebar daun masing-masing adalah 10-14 cm dan 5-7,5 cm (Hidayah *et al.*, 2019).

### 2.6.6. Kandungan Kimia

Berdasarkan analisa kualitatif daun dan kulit jengkol mempunyai kandungan saponin, fenol, flavonoid, alkaloid, steroid, triterpenoid, tanin, dan lektin. Uraian masing-masing kandungan kimia dari jengkol yaitu:

#### 2.6.6.1. Saponin

Saponin adalah senyawa sekunder yang ditemukan di banyak tanaman (akar, kulit, daun, biji, dan buah) yang telah berfungsi sebagai sistem pertahanan. Kehadiran saponin dapat ditandai dengan adanya rasa pahit, pembentukan busa yang stabil dalam larutan cair. Saponin memiliki kemampuan sebagai agen antijamur dan antivirus (Hidayah *et al.*, 2019).

Saponin mempunyai kesamaan sifat dengan surfaktan, yaitu dapat menurunkan tegangan permukaan air, sehingga akan mengakibatkan terbentuknya busa pada permukaan air setelah dikocok. Penurunan tegangan permukaan disebabkan karena adanya senyawa sabun yang dapat merusak ikatan hidrogen pada air. Senyawa sabun ini memiliki dua bagian yang tidak sama sifat kepolarannya. Sifat amfifilik ini dapat membuat bahan alam yang mengandung saponin bisa berfungsi sebagai surfaktan. Bahan alam dengan kadar saponin tinggi dapat

menggantikan fungsi surfaktan dengan tingkat iritasi lebih rendah serta ramah lingkungan dalam sediaan pembersih (Nurzaman *et al.*, 2018). Daun jengkol gajah dan daun jengkol padi mengandung masing-masing 19,31% dan 8,26%. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan saponin di jengkol gajah lebih tinggi daripada di jengkol padi. Perbedaan persentase kandungan saponin dipengaruhi oleh spesies tanaman, asal genetik, bagian tanaman yang diperiksa, faktor lingkungan dan agronomi yang terkait dengan pertumbuhan tanaman, dan perawatan pasca panen seperti penyimpanan dan pemrosesan (Hidayah *et al.*, 2019).

Senyawa saponin dapat mengganggu stabilitas membran sel pada jamur yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel jamur yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Juariyah dan Oktaviyani, 2015).

#### 2.6.6.2. Flavonoid

Kandungan flavonoid dalam daun jengkol padi adalah 2,10% dan pada daun jengkol gajah 1,90%. Jumlah flavonoid yang berbeda dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, agronomi, dan lingkungan yang berbeda (Hidayah *et al.*, 2019). Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Mekanisme senyawa flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur ialah dengan merusak dinding sel dari *Candida albicans* yang terdiri atas lipid dan asam amino. Lipid dan asam amino tersebut akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding sel akan rusak dan senyawa tersebut dapat masuk ke dalam membran sel jamur. Flavonoid dengan kemampuannya membentuk kompleks protein dan merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis (Jariyah dan Oktaviyani, 2015).

#### 2.6.6.3. Tanin

Tanin hadir di hampir setiap bagian tanaman seperti pada biji, buah, daun, kayu, kulit kayu, dan akar, di mana fungsi utamanya adalah untuk memberikan perlindungan terhadap mikroba patogen, serangga, hama, dan herbivora. Kadar tanin pada daun jengkol gajah 1,26% dan pada daun jengkol padi 0,60%. Hasil ini

menunjukkan bahwa kandungan tanin dalam jengkol gajah lebih tinggi daripada di jengkol padi (Hidayah *et al.*, 2019). Mekanisme anti jamur yang dimiliki tanin yaitu kemampuannya menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat. Tanin merupakan senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel jamur (Jariyah dan Oktaviyani, 2015).

### **2.6.7. Khasiat**

Tanaman jengkol memiliki efek farmakologi sebagai berikut (Bunawan *et al.*, 2013):

#### **2.6.7.1. Antibakteri**

Ekstrak jengkol mempunyai aktivitas antibakteri dan antifungi dalam menghambat organisme yang telah di uji. Konsentrasi hambat minimal pada ekstrak daun jengkol sebagian besar aktif untuk *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* and *Microsporum gypsum* (100mg/ml). Aktivitas antibakteri dan antifungi dari lektin pada biji jengkol menunjukkan bahwa lektin memiliki aktivitas hemaglutinasi terhadap golongan darah manusia, tikus, tikus, kelinci, marmut, domba dan angsa. Lektin dari jengkol yang telah di uji memiliki efek antifungi pada konsentrasi rendah terhadap *Exserohilum turcicum*, *Fusarium oxysporum*, dan *Colletotrichum cassiicola* (Bunawan *et al.*, 2013).

Daun jengkol yang mengandung alkaloid, terpenoid, lektin, dan flavonoid secara sinergis sebagai antibiofilm *Candida albicans*. Degradasi biofilm *Candida albicans* dosis optimumnya dari ekstrak daun jengkol (*Pithecellobium jiringa*) dalam menghambat biogas *Candida albicans* adalah 100 mg/ml dengan persentase penghambatan 83,7% (Luthfi *et al.*, 2016). Hasil uji aktivitas antimikroba ekstrak jengkol semua ekstrak dari daun, kulit, dan kayu menunjukkan aktivitas anti jamur terhadap *Candida albicans*, yaitu pada daun jengkol dengan konsentrasi 100 mg/ml menunjukkan zona hambat sebesar 12,2 mm (Bakar *et al.*, 2012).



#### 2.6.7.2. Antioksidan

Tunas dari jengkol telah ditemukan mengandung polifenol yang tinggi dan sebagai aktivitas antoksidan. Kandungan fenolik, flavonoid, terpenoid, dan alkaloid yang terdapat dalam jengkol memiliki potensi DPPH yang tinggi (Bunawan *et al.*, 2013).

#### 2.6.7.3. Anti tumor

Aktivitas anti tumor *in vitro* dilaporkan dari jengkol yang diperkuat dengan uji penghambatan virus *Epstein-Barr* (EBV) dalam sel raji digunakan untuk sel yang diinduksi oleh 12-O-exadecanoylphorbol-13-asetat. Ekstrak metanol jengkol pada konsentrasi 200mg/mL dianggap menghambat aktivasi EBV sebesar 30% atau lebih (Bunawan *et al.*, 2013).

#### 2.6.7.4. Gastroprotektif

Penelitian dengan tikus Sprague-Dawley, tikus-tikus dibagi menjadi lima kelompok dan etanol absolut diberikan secara oral untuk menyebabkan cedera mukosa lambung, hasilnya menunjukkan bahwa pra-perawatan dengan ekstrak jengkol secara signifikan mengurangi perkembangan lesi lambung yang diinduksi etanol dan lendir dinding lambung terjaga dengan baik. Selain itu, hasil juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam superoksida dismutase (SOD), enzim yang penting dalam melindungi mukosa saluran cerna (Bunawan *et al.*, 2013).

#### 2.6.7.5. Antinematodal

Aktivitas antinematodal jengkol dibuktikan terhadap *Bursaphelenchus xylophilus*, sebuah nematoda yang menginfeksi pohon pinus dengan menggunakan uji makan jamur. Ekstrak jengkol menunjukkan aktivitas sedang dengan dosis efektif minimum (MED) antara 5 dan 10 mg per bola (Bunawan *et al.*, 2013).

#### 2.6.7.6. Anti diabetes

Pemberian makanan jengkol ke tikus yang diabetes dapat mengurangi gula darah pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin setelah 12 minggu konsumsi, 15 minggu pengobatan, jengkol meningkatkan nafsu makan, berat badan, dan status oksidatif organ. Meskipun menunjukkan efek menguntungkan pada lensa mata, pankreas, dan paru-paru tikus, ekstrak jengkol menyebabkan hipertrofi dan

lesi pada hati, ginjal, jantung, paru-paru dan pankreas tikus normal (Bunawan *et al.*, 2013).

## 2.7. Jamur *Candida albicans*

Menurut Ali (2008), *Candida albicans* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Fungi  
Filum : Ascomycota  
Subfilum : Ascomycotina  
Kelas : Ascomycetes  
Ordo : Saccharomycetales  
Famili : Saccharomycetaceae  
Genus : *Candida*  
Spesies : *Candida albicans*

Khamir merupakan mikroorganisme bersel satu, berbentuk bulat, dan ber dinding halus. Pseudohifa dan hifa merupakan satu kesatuan yang berbentuk filamen dari suatu jamur *Candida albicans* yang membentuk koloni berwarna putih. *Candida albicans* merupakan jamur dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda, yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora (sel khamir) dan sebagai hifa yang akan membentuk pseudohifa (Ali, 2008).

Secara umum, jamur ditumbuhkan dalam tiga jenis media kultur, yaitu alami, dehidrasi, dan sintesis. Media yang paling sering digunakan untuk menumbuhkan *Candida albicans* adalah SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) yang termasuk dalam media dehidrasi. Pada dasarnya SDA mengandung dekstrosa dan ekstrak daging sapi. Dalam media SDA, koloni *Candida albicans* berwarna putih sampai krem dengan kontur halus (Ali, 2008).

*Candida albicans* jika dibandingkan dari spesies *Candida* lainnya dapat dibedakan dengan menggunakan dua tes morfologik sederhana, yaitu pembentukan tabung kecambah (*germ tube*) dan khlamidospora. Sel-sel khamir *Candida albicans* akan mulai membentuk tabung kecambah (*germ tube*) setelah dilakukan inkubasi dalam serum selama sekitar 90 menit pada suhu 37°C. Sedangkan khlamidospora

akan terbentuk saat keadaan lingkungan yang rendah oksigen, cahaya, suhu dan nutrisi. Khlamidospora merupakan spora berbentuk besar, dan berdinding tebal, serta memiliki kadar lemak dan karbohidrat yang tinggi (Citiulo *et al.*, 2012). Uji mikroskopik juga dapat dilakukan dengan pengecatan, *Candida albicans* akan terlihat membentuk oval berwarna ungu (Jawetz *et al.*, 2005).

## **2.8. Uji Aktivitas Antijamur**

Pengujian aktivitas antijamur merupakan penentuan kerentanan jamur terhadap suatu zat antijamur. Beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas antijamur antara lain pH lingkungan, komponen media, stabilitas zat antijamur, ukuran inokulum, masa inkubasi, dan aktivitas metabolisme (Hezmela, 2006). Beberapa metode pengujian aktivitas antijamur sebagai berikut:

### **1. Metode Difusi**

Metode difusi merupakan metode yang melihat suatu kepekaan organisme terhadap senyawa atau obat. Zat yang akan diuji aktivitasnya akan berdifusi menuju medium agar yang telah diinokulasi oleh mikroba. Prinsip penetapannya yaitu dengan mengukur diameter daerah hambat pertumbuhan mikroba. Salah satu metode difusi yaitu dengan kertas cakram. Pada metode kertas cakram hambatan akan terlihat jika daerah di sekitar cakram terdapat daerah bening yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba, semakin lebar daerah bening maka semakin baik konsentrasi zat yang digunakan (Hezmela, 2006).

### **2. Metode Dilusi**

Metode dilusi merupakan metode dengan cara zat antimikroba dicampur dengan medium kemudian diinokulasi dengan bakteri. Dasar pengamatan dilakukan dengan melihat tumbuh atau tidaknya organisme. Metode ini digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum. Metode ini terdiri dari dua cara, yaitu dilusi padat dan dilusi cair (Hezmela, 2006).

## **2.9. Hipotesis**

- 2.9.1. Kombinasi Natrium CMC dan Karbomer sebagai *gelling agent* berpengaruh terhadap stabilitas sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol.
- 2.9.2. Pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dengan konsentrasi 7,5% dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Alat dan Bahan**

##### **3.1.1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu perajang simplisia, blender, oven, bejana ekstraksi, gelas ukur, mortir dan stamper, batang pengaduk, *waterbath*, lemari pendingin, ayakan *mesh* no. 60, kertas saring, gelas objek, pH universal, viskometer, alat uji daya sebar, sarung tangan, baskom, jarum ose, cawan petri, tabung reaksi, kaki tiga, bunsen, pinset, *cutton bud*, autoklaf, pipet volume, erlenmeyer, kapas, kertas pembungkus, dan *beaker glass*.

##### **3.1.2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu daun jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen), etanol 70%, Natrium CMC, karbomer, kalsium karbonat, gliserin, natrium sakarin, sorbitol, metil paraben, propil paraben, natrium lauril sulfat, *peppermint oil*, *Saburoud Dextrose Agar*, isolat jamur *Candida albicans*, NaCl 0,9% steril, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, larutan HCl pekat, Mg, dan *aquadest*.

#### **3.2. Variabel Penelitian**

##### **3.2.1. Variabel Bebas**

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2017). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi karbomer dalam sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol.

##### **3.2.2. Variabel Kontrol**

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga variabel independen terhadap dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2017). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak daun jengkol.

### 3.2.3. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2017). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah stabilitas pasta gigi gel ekstrak daun jengkol, yaitu organoleptis, homogenitas, daya sebar, pH, viskositas, dan tinggi busa.

## 3.3. Cara Penelitian

### 3.3.1. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) yang tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua yang diperoleh dari petani di daerah Pantai Klatak, Kabupaten Tulungagung.

### 3.3.2. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman bahan uji dilakukan dengan tujuan untuk membuktikan kebenaran bahan yang digunakan pada penelitian. Determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman dengan referensi dalam literatur. Determinasi daun jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) pada penelitian ini dilakukan di Materia Medica Batu, Malang, Jawa Timur.

### 3.3.3. Pengolahan Sampel

Bahan baku daun jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) segar dipilih lalu dibersihkan (Sari *et al.*, 2016). Daun dikeringkan pada ruangan terbuka tanpa terkena paparan sinar matahari (Siregar, 2019). Simplisia yang telah kering dihaluskan kemudian diayak dengan menggunakan ayakan nomor 60 sampai serbuk terayak habis (Sari *et al.*, 2016).

$$\text{Rendemen ekstrak (\%)} = \frac{\text{berat ekstrak kental (g)}}{\text{berat serbuk simplisia (g)}} \times 100\% \text{ (Juan et al., 2015)}$$

### 3.3.4. Uji Kadar Air Simplisia

Uji kadar air serbuk simplisia dilakukan dengan memasukkan kurang lebih 10 gram simplisia dan ditimbang seksama dalam wadah yang telah ditara, kemudian mengeringkan pada suhu 105<sup>0</sup>C selama 5 jam dan ditimbang. Dilanjutkan mengeringkan dan menimbang pada jarak 1 jam sampai perbedaan antara 2 penimbangan berturut–turut tidak lebih dari 0,25% (Depkes RI, 2000). Kadar air dalam sediaan obat tradisional termasuk ekstrak tidak boleh melebihi batas 10 % (Depkes RI, 1994). Kadar air yang melebihi 10% dapat mengakibatkan ekstrak akan mudah ditumbuhi jamur, oleh karena itu ekstrak harus dikeringkan kembali sebelum digunakan untuk uji aktivitas farmakologinya atau dibuat dalam bentuk sediaan (Ratnani *et al.*, 2015).

$$\text{Kadar air} = \frac{A - B}{A} \times 100\% \text{ (Selawa } et al., 2013)$$

Keterangan: A = berat sampel sebelum dipanaskan

B = berat sampel setelah dipanaskan

### 3.3.5. Metode Ekstraksi

Pembuatan ekstrak dilakukan secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Melarutkan serbuk daun jengkol 500 g ke dalam etanol 70% sebanyak 2,8 liter, kemudian maserasi selama 3x24 jam, dibiarkan di tempat sejuk terlindung dari cahaya sambil digojok sesekali. Menyaring hasil maserasi menggunakan kertas saring dan diambil filtratnya (Yunitasari *et al.*, 2016). Filtrat dipisahkan menggunakan waterbath dengan suhu 50 °C hingga pekat (Setiorini *et al.*, 2014).

### 3.3.6. Uji Bebas Etanol Ekstrak

Uji bebas etanol ekstrak dilakukan dengan memasukkan sejumlah ekstrak kedalam tabung reaksi, melarutkan dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam tabung reaksi, kemudian menambahkan asam asetat dan ditutup dengan kapas. Campuran dihomogenkan dan dipanaskan sampai mendidih, selanjutnya diidentifikasi bau ester pada kapas, jika ekstrak tidak mengandung etanol maka tidak tercium bau ester (Sogandi *et al.*, 2019).

### **3.3.7. Skrining Fitokimia**

#### **3.3.7.1. Tanin**

Uji tanin dilakukan dengan cara sampel sebanyak 2 g ditambah etanol sampai sampel terendam. Kemudian sebanyak 1 ml larutan sampel dipindahkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau (Harborne, 2006). Senyawa tanin merupakan senyawa polar karena adanya gugus OH, ketika ditambahkan dengan FeCl<sub>3</sub> tanin akan terkondensasi sehingga menunjukkan warna hijau kehitaman (Rimijuna *et al.*, 2017)

#### **3.3.7.2. Saponin**

Uji saponin dilakukan dengan cara larutan sampel dikocok secara vertikal selama 10 detik, kemudian dibiarkan selama 10 menit. Apabila terbentuk busa dan tidak hilang, maka menunjukkan adanya senyawa golongan saponin (Sogandi *et al.*, 2019).

#### **3.3.7.3. Flavonoid**

Uji flavonoid dilakukan dengan cara sampel sebanyak 1 ml dicampur dengan 3 ml etanol 70%, lalu dikocok, dipanaskan, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh, kemudian ditambah Mg 0,1 g dan 2 tetes HCl pekat. Adanya flavonoid ditandai dengan warna merah, orange, dan hijau pada lapisan etanol (Harborne, 2006).

### **3.3.8. Pembuatan Formula**

Formula standar yang digunakan dalam penelitian ini modifikasi dari formula Marlina dan Rosalini (2017), pada formula tersebut konsentrasi natrium CMC yang paling stabil yaitu 3,5% yang menghasilkan pasta gigi gel yang stabil pH dan homogenitasnya, serta tidak mengalami perubahan warna dan bau selama penyimpanan 28 hari. Viskositas dan tinggi busa yang dihasilkan pada formula tersebut tidak stabil, yaitu pada tinggi busa mengalami penurunan ketinggian dan viskositasnya mengalami kenaikan selama penyimpanan.



**Tabel 3.1 Formula Standar Pasta Gigi Gel (Marlina dan Rosalini, 2017)**

<b>Bahan</b>	<b>Konsentrasi (% b/b)</b>	<b>Manfaat</b>
Ekstrak Daun	7,5 %	Bahan aktif
Natrium CMC	3,5 %	<i>Gelling agent</i>
Kalsium Karbonat	20 %	Bahan penggosok
Gliserin	5 %	Bahan pelembab
Sorbitol	20 %	Bahan pelembab
Natrium Sakarin	0,25 %	Bahan pemanis
Metil Paraben	0,5 %	Bahan pengawet
Propil Paraben	0,25 %	Bahan pengawet
Natrium Lauril	1 %	Bahan Pembentuk
Aquades	ad 120 g	Pelarut

Berdasarkan formula standar pada tabel 3.1 akan dibuat 4 formula pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dengan konsentrasi natrium CMC sebagai *gelling agent* yaitu 3,5% dan penambahan karbomer untuk mengantisipasi terjadinya penurunan ketinggian busa. Konsentrasi karbomer yang akan digunakan adalah 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Penentuan kadar karbomer dalam penelitian berdasarkan *range* kadar karbomer sebagai *gelling agent*. Hal ini dimaksudkan untuk melihat pengaruh peningkatan konsentrasi karbomer terhadap stabilitas pasta gigi gel ekstrak daun jengkol. Kadar metil paraben dan propil paraben yang digunakan dalam formula modifikasi melebihi *range* kadar sebagai bahan pengawet berdasarkan *Handbook of Pharmaceutical Excipient* dikarenakan pada formula acuan kadar metil paraben dan propil paraben sudah dioptimasi, sedangkan pada formula modifikasi difokuskan pada penambahan karbomer dalam formula. Pada formula standar jumlah sediaan yang diformulasikan yaitu 120 g, sedangkan pada formula yang dibuat dalam penelitian sebesar 100 g dikarenakan pada formula ini tidak menambahkan natrium lauril sulfat sebagai bahan pembentuk busa dimana natrium lauril sulfat membutuhkan jumlah aquadest yang cukup banyak untuk melarutkan, sehingga jumlah formulasinya juga lebih besar. Meskipun terdapat penambahan karbomer dalam formula namun penambahan karbomer tidak membutuhkan aquadest yang banyak untuk mengembangkan.

**Tabel 3.2 Formula Modifikasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol**

Bahan	Konsentrasi (% b/b)					Manfaat
	K (-)	F I	F II	F III	F IV	
Ekstrak Daun Jengkol	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	Bahan aktif
Natrium CMC	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	<i>Gelling agent</i>
Karbomer	-	0,5%	1%	1,5%	2%	<i>Gelling agent</i>
Kalsium Karbonat	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	Bahan penggosok
Gliserin	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	Bahan pelembab
Sorbitol	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	Bahan pelembab
Natrium Sakarin	qs	qs	qs	qs	qs	Bahan pemanis
Metil Paraben	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	Bahan pengawet
Propil Paraben	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	Bahan pengawet
Natrium Lauril Sulfat	1 %	-	-	-	-	Bahan Pembentuk Busa
<i>Peppermint oil</i>	qs	qs	qs	qs	qs	Pengaroma
Aquades	ad 100 g	ad 100 g	ad 100 g	ad 100 g	ad 100 g	Pelarut

Keterangan: Formula I-IV tidak ditambahkan natrium lauril sulfat untuk mengetahui perbandingan tinggi busa antara sediaan dengan bahan pembentuk busa dan sediaan dengan ekstrak yang mengandung saponin.

Cara pembuatan pasta gigi gel adalah sebagai berikut (Marlina dan Rosalini, 2017):

Menaburkan natrium CMC di atas air panas sebanyak 20 kali dari jumlah Natrium CMC, kemudian didiamkan selama 30 menit dan digerus sampai terbentuk masa I. Mengembangkan Karbomer dalam *aquadest* kemudian digerus hingga terbentuk masa II, kemudian pada mortir yang berbeda gerus kalsium karbonat, menambahkan gliserin dan sorbitol, gerus hingga terbentuk masa gel (masa III). Menambahkan masa III dengan ekstrak daun jengkol, kemudian digerus hingga homogen (masa IV), pada wadah yang berbeda natrium sakarin dilarutkan dengan sedikit air, kemudian ditambahkan ke masa IV dan gerus hingga homogen (masa V). Melarutkan metil dan propil paraben dalam sisa air panas, aduk hingga

homogen, kemudian tambahkan ke masa V, gerus hingga homogen (masa VI). Menambahkan natrium lauril sulfat, gerus perlahan hingga homogen sampai terbentuk pasta yang mengembang, kemudian menambahkan *peppermint oil* secukupnya, gerus ad homogen dan masukkan dalam wadah.

### **3.3.9. Evaluasi Stabilitas**

#### **3.3.9.1. Uji Organoleptis**

Dilakukan pengamatan visual terhadap bau, warna, dan bentuk gel. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Warnida *et al.*, 2016). Pengamatan dilakukan selama 28 hari (Marlina dan Rosalini, 2017). Stabilitas yang baik tidak menunjukkan adanya perubahan warna dan bau (Djajadisastra, 2004).

#### **3.3.9.2. Pemeriksaan Homogenitas**

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengoleskan zat yang akan diuji pada sekeping kaca atau bahan lain yang cocok, harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak menunjukkan butiran kasar (Warnida *et al.*, 2016).

#### **3.3.9.3. Pengukuran Daya Sebar**

Sampel seberat 0,5 g diletakkan di atas kaca dan ditunggu selama 1 menit. Diameter sebar sampel diukur. Selanjutnya ditambah 150 g beban dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan. Persyaratan daya sebar yaitu 5 sampai 7 cm (Warnida *et al.*, 2016).

#### **3.3.9.4. Pengukuran pH**

Pengukuran pH gel dilakukan menggunakan indikator pH universal (Nurdianti *et al.*, 2016). Nilai pH yang sesuai dengan persyaratan mutu pada SNI 12-3524-1995 yaitu 4,5-10,5.

#### **3.3.9.5. Pengukuran Viskositas**

Sebanyak 100 ml gel dimasukkan ke dalam gelas piala 250 ml kemudian viskositasnya diukur dengan Viskometer menggunakan spindle yang sesuai (Warnida *et al.*, 2016). Nilai viskositas yang sesuai dengan persyaratan mutu pada SNI 12-3524-1995 yaitu 200 sampai 500 dPas.

### **3.3.9.6. Tinggi Busa**

Sebanyak 1% sediaan pasta gigi gel ditambahkan air suling lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml. Kocok selama 20 detik dengan cara membalikkan gelas ukur secara beraturan, kemudian diamkan selama 5 menit. Ukur tinggi busa menggunakan mistar. Syarat tinggi busa maksimal pada sediaan pasta gigi yaitu 15 mm (Marlina dan Rosalini, 2017).

### **3.3.10. Uji Aktivitas Pasta Gigi terhadap Jamur *Candida albicans***

#### **3.3.10.2. Sterilisasi Alat dan Bahan**

Alat yang diperlukan dibersihkan dengan cara dicuci terlebih dahulu sebelum disterilisasi, kemudian dikeringkan dengan posisi terbalik di udara terbuka, setelah kering dibungkus dengan kertas perkamen. Tabung reaksi dan gelas erlenmeyer disumbat dengan kapas bersih. Sterilisasi alat dan bahan dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Zuniarto dan Tanujaya, 2019).

#### **3.3.10.3. Pembuatan Media SDA (*Saburoud Dextrose Agar*)**

Pembuatan media SDA dibuat dengan menimbang serbuk SDA sebanyak 69,3 gram kemudian dilarutkan dalam *aquadest* sampai 1100 ml, dan dipanaskan hingga larut. Media yang sudah larut kemudian disterilisasi (Setyowati *et al.*, 2013).

#### **3.3.10.4. Peremajaan Jamur *Candida albicans***

Peremajaan jamur dilakukan dengan cara mengambil indukan jamur *Candida albicans* dengan jarum ose yang sudah disterilkan, kemudian menginokulasikan pada tabung media secara zig-zag, memanaskan mulut tabung dan menutupnya dengan kapas. Inokulasi dilakukan pada suhu 32-35°C selama 48 jam. Setelah itu menambahkan 5 ml larutan NaCl 0,9% steril ke dalam tabung dan disuspensikan (Zuniarto dan Tanujaya, 2019).

### **3.3.10.5. Pewarnaan Gram**

Pewarnaan gram jamur *Candida albicans* dilakukan dengan meneteskan suspensi jamur ke kaca objek yang dibawahnya sudah diberi tanda lingkaran, kemudian diratakan dan dibiarkan sampai mengering. Perekatan dilakukan dengan cara melewatkan bagian bawah kaca objek di atas api sebanyak 3 kali, kemudian meneteskan larutan kristal violet dan ditunggu selama 3 menit. Setelah itu meneteskan larutan lugal dan ditunggu selama 40-60 detik, kemudian memasukkan kaca objek ke dalam alkohol 96% dan menggoyangkan kaca objek selama 1 menit. Membilas kaca objek dengan aquadest kemudian dikeringkan, setelah itu meneteskan larutan safranin ditunggu selama 3 menit. Membilas kembali kaca objek dengan aquadest dan dikeringkan, kemudian mengamati kaca objek di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x (Zuniarto dan Tanujaya, 2019).

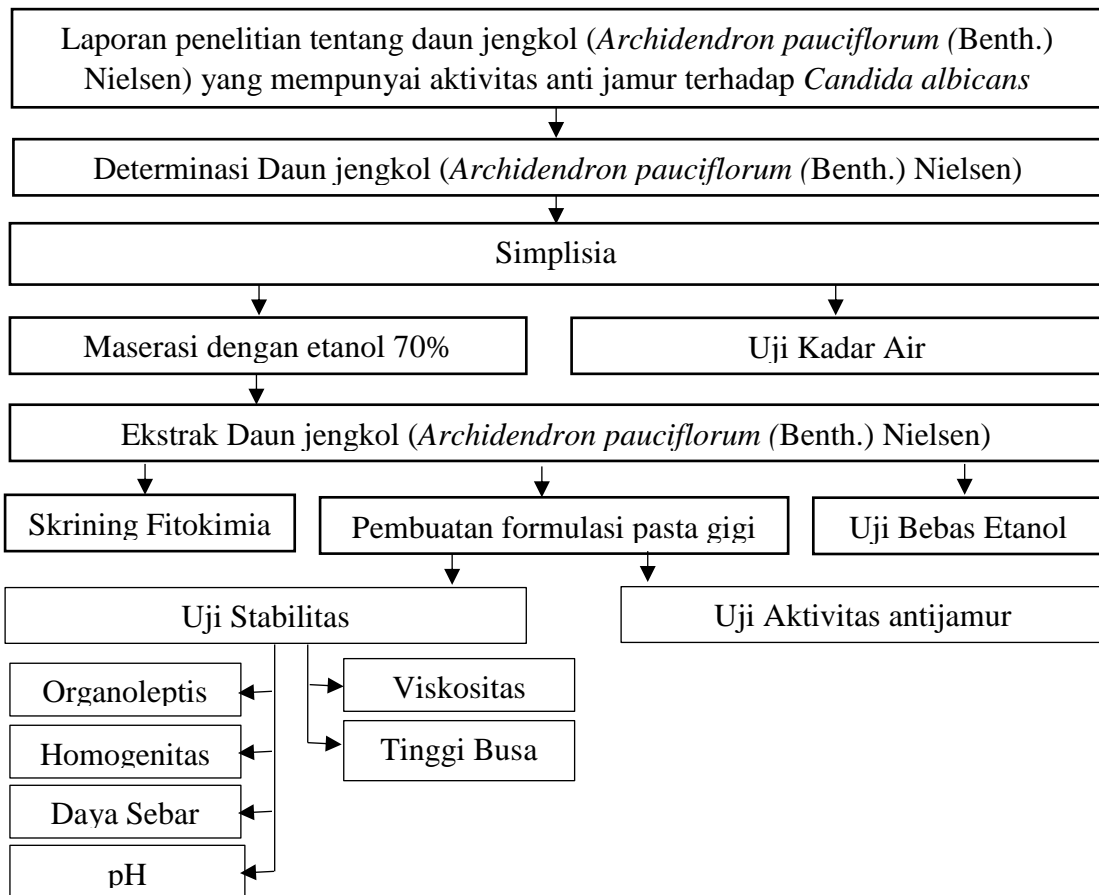
### **3.3.10.6. Pembuatan Suspensi *Candida albicans***

Pembuatan suspensi jamur dilakukan dengan mengambil jamur *Candida albicans* dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl 0,9% sebanyak 3 ml, kemudian dicampur hingga homogen ditandai dengan cairan berubah menjadi keruh sesuai standar kekeruhan Mc Farland (Sari *et al.*, 2019).

### **3.3.10.7. Uji Daya Hambat Anti Jamur**

Uji daya hambat anti jamur menggunakan cawan petri steril yang sudah berisi jamur *Candida albicans* dan diberi tanda di bagian bawah cawan, yaitu konsentrasi, kontrol positif, dan kontrol negatif. Kertas cakram bersih yang sudah disterilisasi disediakan sebanyak 18 buah, kemudian direndam dalam cawan petri yang berisi sediaan, kontrol negatif, dan obat jamur sintetis ketokonazol sebagai kontrol positif kurang lebih selama 30 menit. Kertas cakram steril yang sudah mengandung sampel, kontrol positif, dan kontrol negatif diletakkan ke dalam media suspensi jamur *Candida albicans*, kemudian diinkubasikan selama 3 hari pada suhu ruang (25°C). Pengamatan hasil dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk disekeliling kertas cakram yang ditanam pada suspensi jamur *Candida albicans* (Setyowati *et al.*, 2013).

### 3.4. Alur Penelitian



### **3.5. Analisis Hasil**

#### **3.5.1. Uji Normalitas Data**

Uji normalitas data merupakan uji yang digunakan untuk mengukur apakah data yang digunakan mempunyai distribusi yang normal, sehingga dapat digunakan dalam statistik parametrik. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* sebagai uji normalitas data.

Perumusan hipotesis:

$H_0$  : Data berdistribusi normal.

$H_1$  : Data berdistribusi tidak normal.

Pengambilan keputusan:

- b. Jika  $p > 0,05$  ; maka  $H_0$  diterima.
- c. Jika  $p \leq 0,05$  ; maka  $H_1$  diterima.

#### **3.5.2. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk menguji keseragaman beberapa sampel, yakni dilakukan pengujian keseragaman dari sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama (Ghozali, 2011). Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene Statistic*.

Perumusan hipotesis:

$H_0$  : Data yang didapat mempunyai variasi yang sama atau homogen.

$H_1$  : Data yang didapat mempunyai variasi yang berbeda atau tidak homogen.

Pengambilan keputusan:

- a. Jika  $p > 0,05$  ; maka  $H_0$  diterima.
- b. Jika  $p \leq 0,05$  ; maka  $H_1$  diterima.

#### **3.5.3. Uji *One Way Anova***

Uji *One Way Anova* dilakukan dengan tujuan untuk membedakan rata-rata dari sampel yang di uji. Uji ini dilakukan untuk membuktikan bahwa perbedaan variasi konsentrasi karbomer berpengaruh pada stabilitas sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol.

Perumusan hipotesis:

$H_0$  : Ada pengaruh variasi konsentrasi karbomer terhadap stabilitas sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol.

$H_1$  : Tidak ada pengaruh variasi konsentrasi karbomer terhadap stabilitas sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol.

Pengambilan keputusan:

- a. Jika  $p \leq 0,05$  ; maka  $H_0$  diterima.
- b. Jika  $p > 0,05$  ; maka  $H_1$  diterima.

Setelah diketahui hasil dari uji *One Way Anova*, apabila data yang diuji menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan maka dapat dilanjutkan dengan uji statistik LSD (*Least Significance Different*) untuk mengetahui perbedaan hubungan antar formula.





## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Determinasi Tanaman**

Determinasi tanaman jengkol dilakukan di UPT Materia Medika Batu, Malang. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman jengkol dengan nama latin *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen dan kunci determinasi 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14a-15b-16a-1a-2b-3a-4a-5b-6b-7b-8b-1b-3b-4a-5a-6a-7b. Bagian yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun. Morfologi tanaman jengkol yaitu tinggi pohon  $\pm$  20 m, batang tegak, bulat, berkayu, licin, percabangan simpodial, dan coklat kotor. Daun majemuk, lonjong, berhadapan, panjang 10-20 cm, lebar 5-15 cm, tepi rata, ujung runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, panjang tangkai 0,5-1 cm, dan hijau tua. Bunga majemuk, bentuk tandan, di ujung dan ketiak daun, tangkai bulat, panjang  $\pm$  3 cm, ungu, kelopak bentuk mangkok, benang sari kuning, putik silindris, kuning, mahkota lonjong, dan putih kekuningan. Akar tunggang dan coklat kotor. Pembuktian kebenaran dari tanaman yang digunakan diperkuat dengan adanya surat determinasi tanaman yang dikeluarkan oleh UPT Materia Medika Batu, Malang (Lampiran 1).

#### **4.2. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak**

##### **4.2.1. Pembuatan Simplisia Daun Jengkol**

Penyiapan bahan baku simplisia dimulai dari memetik daun jengkol yang masih segar, kemudian disortasi basah untuk memilah daun yang segar, utuh, tidak terlalu tua, dan tidak terlalu muda. Daun yang sudah disortasi dicuci untuk menghilangkan debu dan kotoran, dikeringkan dengan cara dianginkan dan terlindung dari cahaya matahari langsung, kemudian dirajang. Pengeringan merupakan proses perusakan struktur sel pada daun sehingga memudahkan proses ekstraksi dan larutan berpenetrasi ke dalam sel. Proses pengeringan bertujuan menghindari terjadinya kerusakan metabolit sekunder dari enzim bakteri yaitu hidrolase dan oksidase yang bekerja sesaat setelah daun dipetik. Enzim hidrolase

dapat menghidrolisis kandungan kimia yang berbentuk ester dari daun, apabila suatu ester terhidrolisis maka akan pecah menjadi alkohol dan asam karboksilat yang tercampur dalam ekstrak. Enzim oksidase dapat mengkatalisir terjadinya oksidasi berbagai kandungan kimia sehingga ekstrak menjadi berwarna lebih gelap (Syafarina *et al.*, 2017).

Proses penyiapan serbuk simplisia dilakukan dengan menghaluskan simplisia kering menggunakan blender kemudian diayak menggunakan ayakan mesh nomor 60. Pengayakan bertujuan untuk menyeragamkan ukuran sampel, semakin kecil ukuran sampel dan seragam dapat menyebabkan pemecahan dinding sel oleh pelarut semakin cepat dan serentak, sehingga dapat mengoptimalkan proses ekstraksi (Depkes RI, 2000).

#### 4.2.2. Uji Kadar Air Simplisia

**Tabel 4.1 Uji Kadar Air Simplisia serbuk *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen**

Sampel	Bobot awal	Bobot akhir	% Hasil
Daun jengkol ( <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	10,00 g	9,08 g	9,2 %

$$\text{Kadar air} = \frac{A - B}{A} \times 100\% \text{ (Selawa } et al., 2013)$$

Keterangan: A = berat sampel sebelum dipanaskan

B = berat sampel setelah dipanaskan

Kadar air merupakan salah satu parameter non spesifik kontrol kualitas serbuk simplisia yang mengukur kandungan air dengan tujuan memberikan batasan rentang besarnya kandungan air dalam simplisia terkait kemurnian dan kontaminasi. Kadar air dalam sediaan obat tradisional termasuk ekstrak tidak boleh melebihi batas 10% (Depkes RI, 1994). Kadar air yang rendah akan mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan jamur pada ekstrak, sehingga kadar air yang nilainya melebihi 10% akan mudah ditumbuhi jamur. Ekstrak yang kadar airnya melebihi batas dapat disebabkan oleh penyimpanan pada tempat yang kurang tepat karena ekstrak menyerap air dari udara, sehingga harus dikeringkan kembali sebelum digunakan untuk uji farmakologi dan pembuatan sediaan (Ratnani *et al.*, 2015). Hasil uji kadar air dapat dilihat pada Tabel 4.1. Pengujian kadar air pada sampel yang digunakan diperoleh hasil sebesar 9,2%. Hasil tersebut menunjukkan

bahwa simplisia yang digunakan memenuhi persyaratan kadar air yang telah ditetapkan.

#### 4.2.3. Ekstrak Daun Jengkol

**Tabel 4.2 Hasil rendemen ekstrak**

Sampel	Bobot simplisia	Bobot ekstrak	% Hasil
Daun jengkol ( <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	1000 g	84,44 g	8,44 %

Proses ekstraksi serbuk simplisia daun jengkol menggunakan metode maserasi karena pelaksanaan dan peralatannya sederhana, pengerjaan mudah, dan tidak memerlukan pemanasan dalam prosesnya, sehingga senyawa yang ditarik tidak mengalami degradasi (Sogandi *et al.*, 2019). Pada proses maserasi digunakan serbuk simplisia sebanyak 1000 gram dengan pelarut etanol 70%. Pelarut etanol 70% dipilih karena merupakan pelarut yang universal sehingga diharapkan semua metabolit sekunder dalam daun jengkol dapat berdifusi ke dalam pelarut (Noviardi *et al.*, 2019). Ekstraksi dilakukan selama 3x24 jam dan digojok setiap hari. Penggojokan dilakukan untuk menghindari memadatnya serbuk dalam wadah, sehingga pelarut sulit menembus bahan dan mengambil senyawa-senyawa aktif (Purwanto, 2015).

Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan waterbath dan diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang didapatkan sebanyak 84,44 gram yang berwarna coklat pekat dan tidak mencair pada suhu ruang. Rendemen ekstrak daun jengkol yang diperoleh dalam penelitian ini sebesar 8,44%. Data hasil rendemen diperlukan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh dari hasil ekstraksi yang berhubungan dengan banyaknya senyawa aktif yang terkandung dalam sampel, sehingga semakin banyak rendemen yang dihasilkan maka kandungan senyawa aktifnya juga semakin banyak. Faktor yang mempengaruhi hasil ekstrak yang didapatkan yaitu lamanya waktu ekstraksi, metode, ukuran sampel, keadaan penyimpanan, dan perbandingan jumlah sampel dan jumlah pelarut (Sayuti, 2017).

#### 4.2.4. Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui ekstrak terbebas dari etanol, sehingga didapatkan ekstrak yang murni tanpa ada kontaminasi, selain itu etanol mempunyai sifat antifungi dan antibakteri yang dapat menimbulkan positif palsu pada perlakuan sampel yang diuji aktivitas antifungi dan antibakterinya (Kurniawati, 2015). Hasil uji bebas etanol ekstrak daun jengkol dapat dilihat pada tabel 4.3. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak positif bebas etanol yang ditandai dengan tidak terciumnya bau ester, sehingga dapat disimpulkan bahwa diperoleh ekstrak yang dapat digunakan untuk penelitian tahap selanjutnya.

**Tabel 4.3 Hasil uji bebas etanol ekstrak daun jengkol**

Sampel	Perlakuan	Hasil	Keterangan
Daun jengkol ( <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	Asam sulfat, asam asetat dididihkan	+	Bebas etanol

Keterangan: (+) Tidak tercium bau ester dan (-) tercium bau ester

#### 4.3. Skrining Fitokimia

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Kimia STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung untuk mengetahui senyawa atau metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel dengan cara menambahkan beberapa bahan kimia sehingga dapat diidentifikasi dengan adanya perubahan warna pada sampel. Menurut Hidayah *et al.* (2019), daun jengkol memiliki kandungan saponin, fenol, flavonoid, tanin, steroid, dan triterpenoid. Kadar saponin pada daun jengkol sebesar 19,31%, kadar tanin sebesar 1,26%, dan kadar flavonoid sebesar 1,9%. Pada penelitian ini dilakukan 3 macam skrining, yaitu saponin, tanin, dan flavonoid yang mempunyai aktivitas terhadap jamur *Candida albicans*. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun jengkol dapat dilihat pada tabel 4.4.

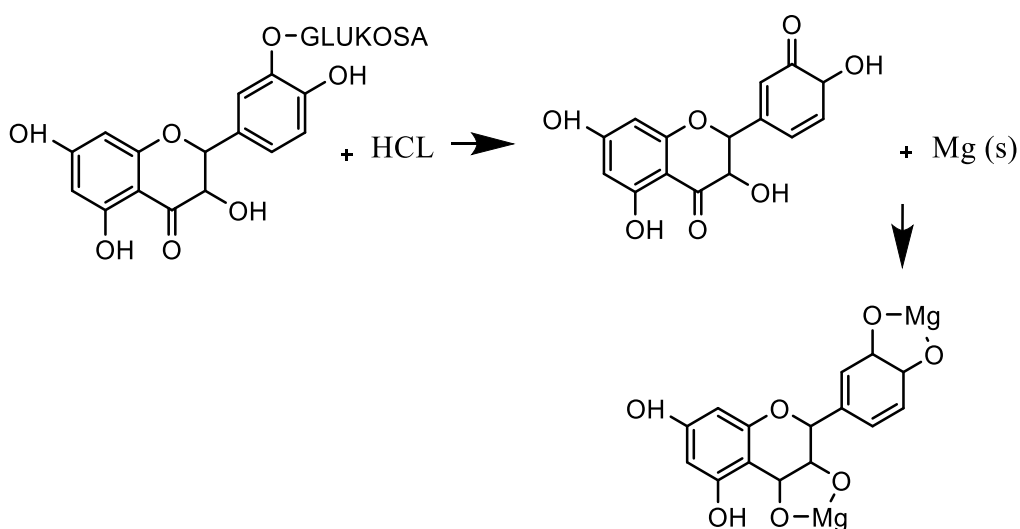
**Tabel 4.4 Hasil skrining fitokimia ekstrak daun jengkol**

Golongan senyawa	Pereaksi	Perubahan warna	Hasil
Flavonoid	Etanol 70% + Mg + HCl pekat	Orange	+
Tanin	Etanol 70% + FeCl <sub>3</sub> 1%	Hitam kebiruan	+
Saponin	Ekstrak + Akuades	Terbentuk busa	+

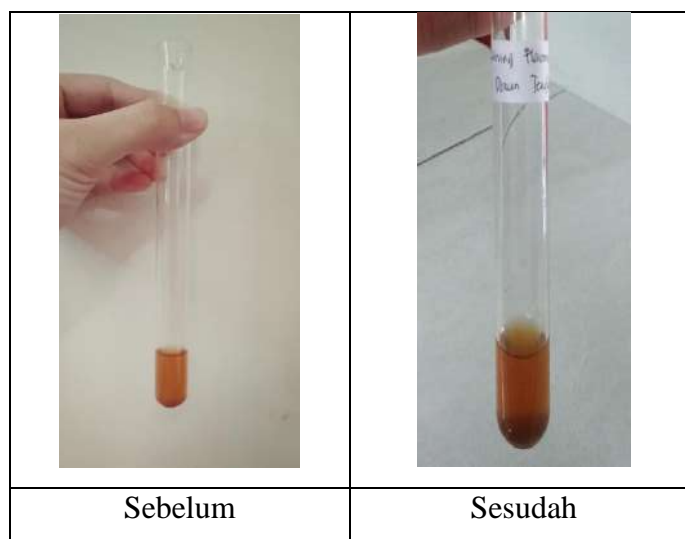
Keterangan: (+) Terdapat senyawa dan (-) tidak terdapat senyawa

### 4.3.1. Uji Flavonoid

Pengujian flavonoid dapat diuji keberadaannya dengan menambahkan Mg dan HCl pekat pada ekstrak. Senyawa flavonoid dapat menghasilkan perubahan warna menjadi merah, kuning, atau orange ketika direduksi oleh Mg dan HCl (Rimijuna *et al.*, 2017). Mekanisme senyawa flavonoid dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* ialah dengan merusak dinding sel yang terdiri atas lipid dan asam amino. Lipid dan asam amino tersebut akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid, sehingga membran sel menjadi lisis (Jariyah dan Oktaviyani, 2015). Hasil uji flavonoid pada ekstrak daun jengkol menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi orange yang dapat dilihat pada gambar 4.1. Warna orange pada uji flavonoid disebabkan karena terbentuknya garam flavilium pada saat penambahan Mg dan HCl seperti pada reaksi berikut:



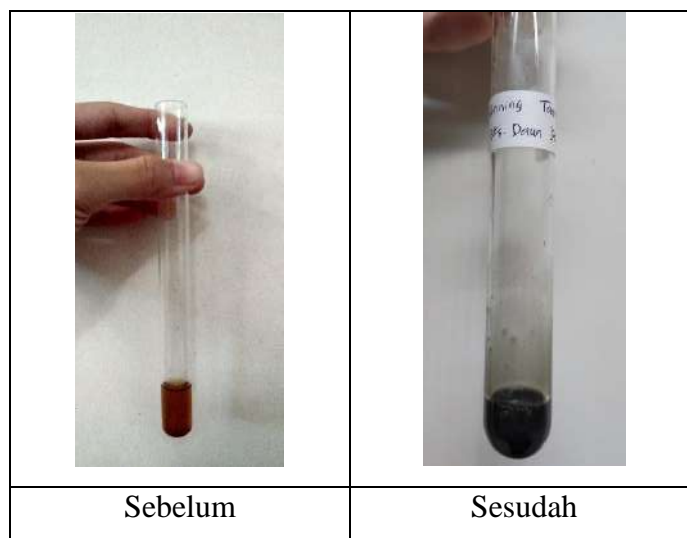
**Gambar 4.1** Reaksi flavonoid dengan HCl dan logam Magnesium (Nugrahani *et al.*, 2016)



**Gambar 4.2** Hasil Skrining Flavonoid

#### 4.3.2. Uji Tanin

Pengujian tanin dapat diuji keberadaannya dengan menambahkan  $\text{FeCl}_3$  pada ekstrak. Senyawa tanin merupakan senyawa polar karena adanya gugus OH, ketika ditambahkan dengan  $\text{FeCl}_3$  tanin akan terkondensasi sehingga menunjukkan warna hijau atau biru kehitaman (Rimijuna *et al.*, 2017). Mekanisme anti jamur yang dimiliki tanin yaitu kemampuannya menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat (Jariyah dan Oktaviyani, 2015). Hasil uji tanin pada ekstrak daun jengkol menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi biru kehitaman yang dapat dilihat pada gambar 4.3.

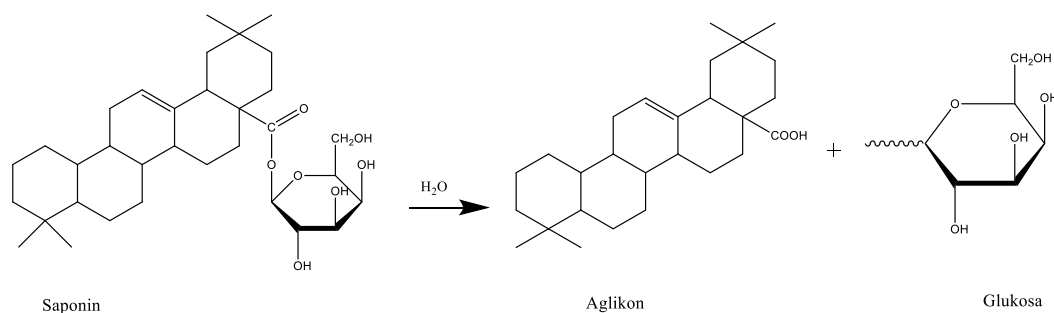


**Gambar 4.3** Hasil Skrining Tanin

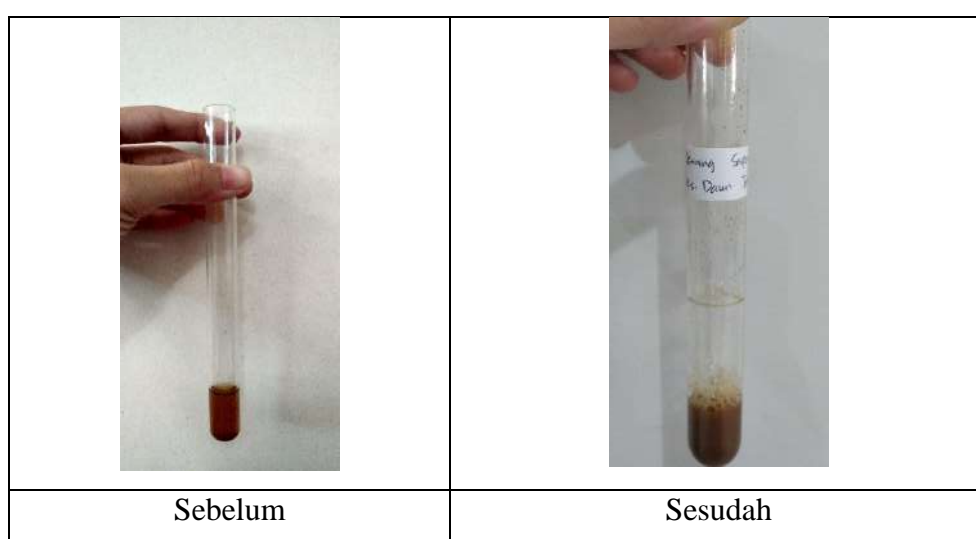
#### 4.3.3. Uji Saponin

Pengujian saponin dilakukan dengan penambahan akuades pada ekstrak kemudian dikocok selama 10 detik, apabila selama 10 menit busa tidak hilang maka positif adanya senyawa saponin pada ekstrak. Busa yang dihasilkan pada uji saponin disebabkan karena adanya glikosida yang dapat membentuk busa dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Ningsih *et al.*, 2016). Senyawa saponin dapat mengganggu stabilitas membran sel pada jamur yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel jamur yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Juariyah dan Oktaviyani, 2015). Hasil uji saponin pada ekstrak daun jengkol menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan adanya busa stabil yang dapat dilihat pada gambar 4.5. Timbulnya busa menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk busa dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Nugrahani, *et al.*, 2016). Reaksi pada saat uji saponin dapat dilihat pada gambar 4.4.





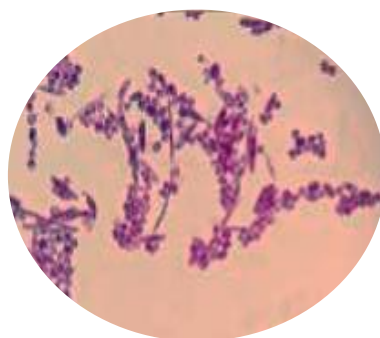
**Gambar 4.4** Reaksi hidrolisis saponin dalam air (Nugrahani *et al.*, 2016)



**Gambar 4.5** Hasil Skrining Saponin

#### 4.4. Uji Pewarnaan Jamur *Candida albicans*

Uji pewarnaan jamur dilakukan untuk memastikan bahwa jamur yang digunakan dalam penelitian adalah jamur *Candida albicans*. Sampel jamur yang digunakan dalam penelitian berasal dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya. Hasil uji pewarnaan yang diamati pada mikroskop dengan perbesaran 100x menunjukkan bahwa koloni berwarna ungu dan berbentuk seperti gelembung. Hal ini sesuai dengan pernyataan hasil uji biokimia dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya yang menyebutkan gambaran mikroskopis jamur *Candida albicans* berupa Chlamydoconidia.



**Gambar 4.6** Hasil uji pewarnaan jamur

#### 4.5. Uji Pendahuluan Ekstrak terhadap Jamur *Candida albicans*

Uji pendahuluan ekstrak terhadap jamur *Candida albicans* dilakukan dengan metode *disc diffusion* atau kertas cakram dengan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dengan replikasi sebanyak empat kali. Menurut Luthfi *et al.* (2016), ekstrak daun jengkol mempunyai daya hambat pada *Candida albicans* dengan konsentrasi optimum 10%. Tujuan uji pendahuluan adalah untuk menentukan konsentrasi ekstrak dalam sediaan yang mempunyai daya hambat terhadap *Candida albicans* dengan konsentrasi optimum. Hasil uji pendahuluan ekstrak daun jengkol dapat dilihat pada tabel 4.5.

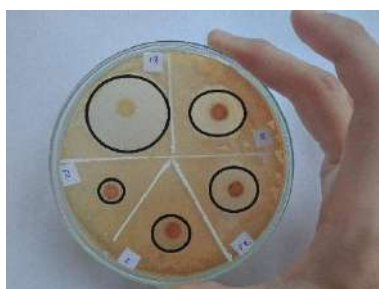
**Tabel 4.5** Hasil uji pendahuluan ekstrak daun jengkol

Konsentrasi ekstrak	Zona hambat (mm)				Rata-rata (mm)	Kategori
	Rep I	Rep II	Rep III	Rep IV		
2,5%	5	4	3	4	4,75	Lemah
5%	8	8	7	9	8,75	Sedang
7,5%	14	12	14	13	13,25	Kuat
10%	16	15	15	14	15,25	Kuat

Menurut Sari *et al.* (2019), zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan dalam zona hambat lemah, 5-10 mm dikategorikan dalam zona hambat sedang, 11-20 mm dikategorikan dalam zona hambat kuat, dan lebih dari 20 mm dikategorikan dalam zona hambat sangat kuat. Pada tabel 4.5 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jengkol menghasilkan zona hambat yang semakin besar. Hasil analisa statistik ANOVA menunjukkan nilai p 0,000 yang membuktikan bahwa perbedaan variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh pada zona hambat. Besar

kecilnya zona hambat tersebut dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak yang diberikan, meningkatnya konsentrasi ekstrak menyebabkan meningkatnya kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai antijamur sehingga kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan suatu jamur juga semakin besar. Kenaikan dan penurunan zona hambat yang tidak sama dapat disebabkan oleh sifat kelarutan zat aktif pada ekstrak dan perbedaan kecepatan difusi pada media agar (Juariyah dan Oktaviyani, 2015).

Berdasarkan hasil uji pendahuluan, ekstrak daun jengkol dengan konsentrasi 7,5% memiliki daya hambat sebesar 13,25 mm yang termasuk dalam kategori zona hambat kuat, sehingga dalam formulasi pasta gigi gel ekstrak daun jengkol menggunakan konsentrasi ekstrak sebesar 7,5% yang diharapkan dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* secara optimal.



**Gambar 4.7** Hasil uji pendahuluan ekstrak

#### **4.6. Uji Stabilitas Sediaan Pasta Gigi Gel**

Tujuan uji stabilitas sediaan adalah untuk menjamin bahwa setiap bahan obat yang didistribusikan tetap memenuhi persyaratan yang ditetapkan meskipun sudah cukup lama dalam penyimpanan. Ekstrak daun jengkol dengan konsentrasi 7,5% diformulasikan dalam 4 formula pasta gigi gel dengan penambahan karbomer sebagai *gelling agent* dengan konsentrasi berbeda, yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% sesuai rentang karbomer sebagai *gelling agent*. Evaluasi sediaan dilakukan di Laboratorium Preskripsi STIKes Karya Putra Bangsa pada hari ke-0 atau setelah pembuatan sediaan, hari ke-7, hari ke-14, hari ke-21, dan hari ke-28 dengan replikasi sebanyak tiga kali, meliputi uji organoleptis, homogenitas, daya sebar, pH, viskositas, dan tinggi busa.

#### 4.6.1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk mengetahui fisik dari sediaan yang telah jadi, dimana pengamatan secara langsung yang dilakukan yaitu terhadap bentuk, warna, dan bau dari sediaan pasta gigi gel dengan menggunakan panca indera. Parameter kualitas gel yang baik adalah bentuk sediaan setengah padat, gel berbau khas ekstrak yang digunakan dan berwarna seperti ekstrak (Depkes RI, 2000). Hasil pengamatan organoleptis menunjukkan sediaan yang dibuat berbentuk setengah padat dengan aroma khas mint dan warna coklat. Warna coklat dihasilkan dari warna ekstrak kental yang berwarna coklat pekat. Berdasarkan hasil pengamatan, sediaan yang dibuat memenuhi parameter kualitas gel yang baik, namun secara estetika warna sediaan kurang menarik karena berwarna coklat pekat.



Gambar 4.8 Hasil uji organoleptis

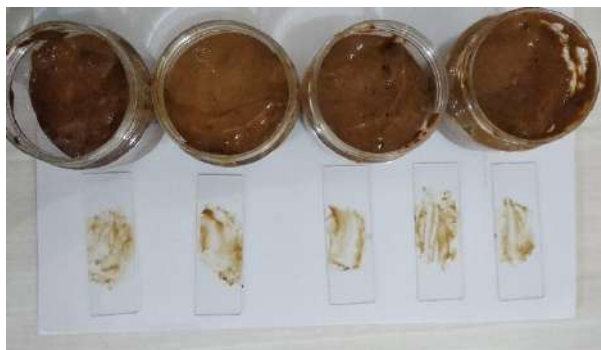
Tabel 4.6 Hasil uji organoleptis

Sampel	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
<b>Formula I</b>					
<b>Bau</b>	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
<b>Bentuk</b>	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
<b>Warna</b>	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
<b>Formula II</b>					
<b>Bau</b>	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
<b>Bentuk</b>	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
<b>Warna</b>	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
<b>Formula III</b>					
<b>Bau</b>	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
<b>Bentuk</b>	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
<b>Warna</b>	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
<b>Formula IV</b>					
<b>Bau</b>	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
<b>Bentuk</b>	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
<b>Warna</b>	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat

Berdasarkan data pada tabel di atas, semua formula yang dibuat mempunyai bau khas yang sama, yaitu khas mint karena pada formula terdapat penambahan *peppermint oil* dan selama 28 hari tidak terjadi perubahan bau pada sediaan. Menurut Warnida *et al.* (2016), gel biasanya jernih, namun pada pengamatan ini gel berwarna coklat yang merupakan pengaruh dari warna ekstrak sebagai bahan aktif yang digunakan. Berdasarkan pengamatan organoleptis sediaan mulai hari ke-0 sampai hari ke-28 dapat disimpulkan bahwa sediaan stabil berdasarkan pengamatan bentuk, bau, dan warna.

#### 4.6.2. Pemeriksaan Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dimaksudkan agar bahan aktif dalam gel terdistribusi merata, pasta gigi gel yang homogen tidak mengalami pemisahan antara padatan dan air (Warnida *et al.*, 2016). Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan cara sedikit sediaan dioleskan pada kaca objek merata dan diamati secara visual ada atau tidaknya butiran kasar pada sediaan.



Gambar 4.9 Hasil pemeriksaan homogenitas

Tabel 4.7 Hasil pemeriksaan homogenitas

Sampel	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
<b>Formula I</b>	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
<b>Formula II</b>	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
<b>Formula III</b>	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
<b>Formula IV</b>	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Berdasarkan tabel 4.7 diketahui bahwa sediaan yang dibuat menunjukkan hasil homogen ditandai dengan tidak adanya butiran kasar sampai pada pengamatan

hari ke-28, hal ini dikarenakan pada proses pembuatan pasta gigi gel semua bahan dihaluskan terlebih dahulu, sehingga mudah dicampur dengan bahan lain. Faktor yang mempengaruhi homogenitas adalah distribusi ukuran partikel. Jika ukuran partikelnya seragam maka akan didapat sediaan yang homogen (Marlina dan Rosalini, 2017). Berdasarkan hasil uji, dapat disimpulkan bahwa sediaan homogen dan stabil selama penyimpanan.

#### 4.6.3. Pengujian Daya Sebar

Pengujian daya sebar sediaan dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar sediaan. Kemampuan menyebar adalah karakteristik penting dalam formulasi karena mempengaruhi transfer bahan aktif. Pengujian daya sebar dilakukan dengan cara sediaan sebanyak 0,5 gram diletakkan di atas kaca dan ditambah beban seberat 150 gram, setelah 1 menit diukur diameter yang konstan.



Gambar 4.10 Hasil uji daya sebar

Tabel 4.8 Hasil uji daya sebar

Formula	Rerata hari ke- (cm)					Keterangan	Standar
	0	7	14	21	28		
F I	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	Memenuhi	5-7 cm (Warnida <i>et al.</i> , 2016)
F II	5,10	5,10	5,17	5,10	5,13	Memenuhi	
F III	5,07	5,07	5,07	5,10	5,07	Memenuhi	
F IV	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	Memenuhi	
Kontrol Negatif	5,00	5,00	4,90	4,90	4,97	Tidak Memenuhi	

Menurut Warnida *et al.* (2016), persyaratan daya sebar sediaan pasta gigi gel yang baik yaitu 5-7 cm. Berdasarkan tabel 4.8, pengujian daya sebar hari ke-0 sampai ke-28 memperlihatkan hasil bahwa formula I (karbomer 0,5%), II (karbomer 1%), III (karbomer 1,5%), dan IV (karbomer 2%) memiliki daya sebar di atas 5 cm yang dapat disimpulkan bahwa sediaan memenuhi syarat uji daya sebar

yang baik dan stabil dalam penyimpanan, sedangkan pada kontrol negatif yang tanpa karbomer daya sebar hari ke-14 sampai hari ke-28 menunjukkan daya sebar kurang dari 5 cm sehingga tidak memenuhi standar daya sebar yang baik. Daya sebar yang baik dikarenakan pada masing-masing formula tersebut ditambahkan sedikit karbomer sehingga viskositas gel rendah dan daya sebar nya bagus. Pemberian karbomer dengan konsentrasi rendah akan menurunkan viskositas sehingga diameter daya sebar gel semakin besar. Semakin banyak karbomer yang ditambahkan maka daya sebar menurun sedangkan semakin sedikit karbomer yang ditambahkan maka daya sebar meningkat (Mardiana, 2019). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian, yaitu pada formula I dengan karbomer 0,5% memiliki daya sebar paling tinggi dibandingkan formula lain dan semakin tinggi konsentrasi karbomer hasil daya sebar sediaan semakin menurun, namun masih dalam rentang daya sebar yang baik, sehingga keempat formula mempunyai daya sebar yang baik. Pada uji daya sebar, formula yang paling stabil yaitu FI dan FIV dengan daya sebar 5,2 cm dan 5 cm. Hasil analisa statistik ANOVA hari ke-0 sampai ke-28 menunjukkan nilai  $p < 0,000$  yang berarti bahwa terdapat pengaruh variasi konsentrasi karbomer terhadap daya sebar sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol karena nilai  $p < 0,05$ . Untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antar formula maka dilanjutkan dengan uji LSD, hasil uji LSD menunjukkan pada hari ke-28 antara FI dengan FII, FIII, FIV, dan kontrol negatif nilai  $p < 0,000$  yang berarti bahwa terdapat pengaruh variasi konsentrasi karbomer antara FI dengan FII, FI dengan FIII, FI dengan FIV, dan FI dengan kontrol negatif karena nilai  $p < 0,05$ .

#### **4.6.4. Pengukuran pH**

Pengukuran pH berkaitan dengan efektivitas zat aktif, stabilitas zat aktif dan sediaan, serta kenyamanan sewaktu digunakan. Pengukuran pH dilakukan dengan mengoleskan sediaan ke dalam kertas pH universal kemudian diamati perubahan warna pada kertas pH dan disesuaikan dengan indikator pH yang digunakan. Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada tabel 4.9.



Gambar 4.11 Hasil pengukuran pH

Tabel 4.9 Hasil pengukuran pH

Formula	Rerata Hari ke-					Keterangan	Standar
	0	7	14	21	28		
F I	7,00	7,00	7,00	6,67	6,67	Memenuhi	
F II	6,00	6,00	6,00	5,67	5,67	Memenuhi	4,5-10,5
F III	6,00	6,00	6,00	5,67	5,67	Memenuhi	(SNI 12-
F IV	6,00	6,00	6,00	6,00	5,67	Memenuhi	3524-1995)
Kontrol Negatif	7,00	7,00	7,00	6,67	6,33	Memenuhi	

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama 28 hari, formula I menunjukkan nilai pH stabil yaitu 7 selama 14 hari penyimpanan, sedangkan pada formula II, III, dan IV menunjukkan pH stabil yaitu 6 selama 14 hari penyimpanan. Pengukuran pH pada hari ke-21 dan ke-28 mengalami penurunan pada semua formula. Penurunan nilai pH tersebut dapat disebabkan faktor lingkungan seperti suhu dan penyimpanan yang kurang baik (Mardiana, 2019).

Larutan CMC-Na stabil pada pH 2-10. Viskositas cenderung menurun pada pH 10, oleh karena itu larutan CMC-Na berada dalam keadaan baik pada pH 6-7 pada formula I-IV. Larutan karbomer stabil pada pH 6-11 sedangkan pada pH kurang dari 3 dan lebih dari 12 dapat mengurangi kekentalan (Rowe *et al.*, 2009). Semakin banyak karbomer yang ditambahkan maka nilai pH menurun, sedangkan semakin sedikit karbomer yang ditambahkan maka nilai pH meningkat. Hal ini karena karbomer merupakan *gelling agent* yang memiliki pH asam yaitu 2,5-4,0, sehingga semakin banyak penambahan karbomer dalam sediaan, pH yang dihasilkan akan semakin kecil atau asam (Mardiana, 2019). Kesimpulan pengukuran pH formula I, II, III, dan IV memenuhi standar pH pasta gigi.



#### 4.6.5. Pengujian Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan menggunakan alat *viscotester* VT-04F menggunakan rotor nomor 2 dengan rentang kekentalan yang dapat dibaca yaitu 100-4000 dPas. Pengujian viskositas bertujuan untuk melihat terjadinya kenaikan kekentalan atau tidak yang dapat berpengaruh pada sediaan, dimana sediaan yang mengalami kenaikan viskositas selama penyimpanan akan sulit untuk dikeluarkan dari tube dan sediaan yang mengalami penurunan viskositas dapat berpengaruh pada sediaan yang tidak dapat mempertahankan bentuk pasta selama 1 menit. Selain itu viskositas juga berpengaruh pada tinggi busa, semakin besar viskositas pasta gigi maka akan semakin sulit penetrasi air untuk bertemu surfaktan, sehingga sulit untuk membentuk busa (Marlina dan Rosalini, 2017). Hasil pengukuran viskositas dapat dilihat pada tabel 4.10.



**Gambar 4.12** Hasil pengujian viskositas

**Tabel 4.10** Hasil pengujian viskositas

Formula	Rerata hari ke- (dPas)					Keterangan	Standar
	0	7	14	21	28		
F I	210	210	210	210	210	Memenuhi	
F II	240	240	230	240	240	Memenuhi	200-500 dPas
F III	290	290	300	293	290	Memenuhi	(SNI 12-3524-1995)
F IV	325	325	328	320	318	Memenuhi	
Kontrol Negatif	350	345	350	345	345	Memenuhi	

Pada penelitian Marlina dan Rosalini (2017), pasta gigi gel dengan *gelling agent* natrium CMC 3,5% menunjukkan kenaikan viskositas selama 28 hari penyimpanan yang berpengaruh pada penurunan tinggi busa, sehingga viskositasnya menjadi tidak stabil. Tujuan penambahan karbomer pada formula ini

yaitu untuk memperbaiki viskositas sediaan yang tidak stabil, hasil pengujian menunjukkan bahwa viskositas pada masing-masing formula mengalami sedikit penurunan viskositas tetapi tidak menunjukkan angka penurunan yang besar selama 28 hari penyimpanan.

Hasil uji viskositas pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa setiap formula mengalami kenaikan viskositas, hal ini dikarenakan pada masing-masing formula mengandung karbomer dengan konsentrasi yang berbeda. Pada formula I dengan karbomer 0,5% menunjukkan viskositas 210 dPas, pada formula II dengan karbomer 1% menunjukkan viskositas antara 230-240 dPas, pada formula III dengan karbomer 1,5% menunjukkan viskositas antara 290-300 dPas, pada formula IV dengan karbomer 2% menunjukkan viskositas antara 318-328 dPas, dan pada formula kontrol negatif yang tidak menggunakan karbomer menunjukkan viskositas antara 345-350 dPas. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* maka semakin tinggi nilai viskositasnya. Semakin tinggi konsentrasi karbomer maka viskositas sediaan semakin meningkat, peningkatan jumlah *gelling agent* dapat memperkuat matriks penyusun gel sehingga mengakibatkan kenaikan viskositas (Mardiana, 2019). Hasil pengujian viskositas pada penelitian ini, viskositas terendah sebesar 200 dPas dan viskositas tertinggi sebesar 350 dPas yang memenuhi syarat uji viskositas sediaan pasta gigi dan stabil dalam penyimpanan. Pada uji viskositas, formula yang paling stabil yaitu FI dengan nilai viskositas 210 dPas. Hasil analisa statistik ANOVA hari ke-0 sampai ke-28 menunjukkan nilai  $p < 0,000$  yang berarti bahwa terdapat pengaruh variasi konsentrasi karbomer terhadap viskositas sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol karena nilai  $p < 0,05$ . Untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antar formula maka dilanjutkan dengan uji LSD, hasil uji LSD menunjukkan pada hari ke-28 antara FI dengan FII nilai  $p < 0,001$ , antara FI dengan FIII, FIV, dan kontrol negatif nilai  $p < 0,000$  yang berarti bahwa terdapat pengaruh variasi konsentrasi karbomer antara FI dengan FII, FI dengan FIII, FI dengan FIV, dan FI dengan kontrol negatif karena nilai  $p < 0,05$ .

#### 4.6.6. Pengukuran Tinggi Busa

Pengukuran tinggi busa dilakukan pada sediaan pasta gigi gel yang disimpan selama 28 hari. Ukuran tinggi busa dikaitkan dengan nilai estetika yang disukai konsumen. Pada penelitian Marlina dan Rosalini (2017) menunjukkan bahwa pasta gigi gel dengan *gelling agent* natrium CMC selama 28 hari penyimpanan mengalami kenaikan viskositas dan tinggi busa sediaan mengalami penurunan. Parameter pada pengukur tinggi busa sangat bergantung pada konsentrasi pembentuk busa seperti natrium lauril sulfat (SLS). Konsentrasi ekstrak yang digunakan juga dapat mempengaruhi tinggi busa sediaan. Busa terbentuk dengan adanya surfaktan dalam cairan dan mengubah sistem disperse antara gelembung udara yang dipisahkan oleh lapisan cairan sehingga surfaktan dapat menurunkan tegangan pada udara atau cairan antar muka (Marlina dan Rosalini, 2017).



Gambar 4.13 Hasil pengukuran tinggi busa

Tabel 4.11 Hasil pengukuran tinggi busa

Formula	Rerata Hari ke- (mm)					Keterangan	Standar
	0	7	14	21	28		
F I	10	10	11	11	10	Memenuhi	Maksimal 15 mm (Marlina dan Rosalini, 2017)
F II	10	10	10	10	10	Memenuhi	
F III	10	11	10	10	11	Memenuhi	
F IV	10	11	10	11	10	Memenuhi	
Kontrol Negatif	20	20	20	20	20	Memenuhi	

Berdasarkan tabel 4.11, tinggi busa formula kontrol yang mengandung SLS 1% sebagai surfaktan sebesar 20 mm, pada formula I sampai IV dengan konsentrasi ekstrak 7,5% yang mengandung saponin menunjukkan tinggi busa

antara 10-11 mm yang memenuhi syarat tinggi busa sediaan pasta gigi. Pada penelitian ini tinggi busa tidak mengalami penurunan selama 28 hari penyimpanan, sehingga tinggi busa stabil dalam penyimpanan. Pada uji tinggi busa, formula yang paling stabil yaitu FII dengan tinggi busa 10 mm. Hasil analisa statistik ANOVA hari ke-0 sampai ke-28 menunjukkan nilai  $p < 0,000$  yang berarti bahwa terdapat pengaruh variasi konsentrasi karbomer terhadap tinggi busa sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol karena nilai  $p < 0,05$ . Untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antar formula maka dilanjutkan dengan uji LSD, hasil uji LSD menunjukkan pada hari ke-28 antara FI dengan FII nilai  $p > 0,763$ , antara FI dengan FIII nilai  $p > 0,741$ , antara FI dengan FIV nilai  $p > 0,763$ , dan antara FI dengan kontrol negatif nilai  $p > 0,000$  yang berarti bahwa antara FI dengan FII, FI dengan FIII, dan FI dengan FIV, tidak terdapat pengaruh variasi konsentrasi karbomer secara signifikan karena nilai  $p > 0,05$  dan antara FI dengan kontrol negatif terdapat pengaruh variasi konsentrasi karbomer secara signifikan karena nilai  $p < 0,05$ .

#### **4.7. Uji Aktivitas Antijamur Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol terhadap *Candida albicans***

Uji aktivitas antijamur sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dilakukan untuk mengetahui daya antijamur sediaan terhadap jamur *Candida albicans* yang dapat dilihat dengan adanya diameter zona hambat pada kertas cakram. Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan metode difusi menggunakan kertas cakram karena proses pengerjaan yang mudah dilakukan dan tidak memerlukan peralatan khusus. Formula I sampai IV dengan konsentrasi ekstrak 7,5% dilakukan uji aktivitas anti jamur terhadap *Candida albicans*. Kontrol positif yang digunakan yaitu salep ketoconazol 2% yang mempunyai mekanisme kerja menghambat enzim P-450 sitokrom, sehingga mengganggu sintesis ergosterol yang merupakan komponen penting dari membran sel jamur. Ketoconazol yang digunakan berbentuk krim sedangkan sediaan yang diuji berbentuk gel. Krim dan gel merupakan sediaan topikal semi solid, yang membedakan keduanya yaitu adanya penambahan *gelling agent* pada sediaan gel, sedangkan pada sediaan krim tidak terdapat penambahan *gelling agent*. Adanya *gelling agent* dapat menyebabkan

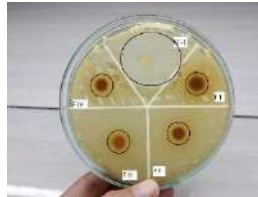
terbentuknya suatu matriks yang membatasi gerak, sedangkan pada sediaan krim bahan aktif terdapat pada sistem emulsi yang tidak dibatasi oleh gerak matriks, sehingga dapat mempengaruhi pelepasan bahan aktif dari sediaan. Gel memiliki kepolaran lebih tinggi karena basisnya bersifat lebih hidrofil daripada krim, sehingga dapat mempengaruhi kecepatan difusi, dimana semakin cepat difusi bahan aktif maka semakin banyak jumlah agen antibakteri yang dilepaskan (Kusuma, 2010). Kontrol negatif yang digunakan yaitu sediaan tanpa ekstrak daun jengkol untuk melihat apakah basis pasta gigi gel yang digunakan mempunyai aktivitas sebagai antijamur yang dapat menyebabkan bias pada hasil penelitian. Berdasarkan hasil uji, kontrol negatif tidak mempunyai zona hambat, kontrol positif menunjukkan zona hambat sebesar 29 mm, dan formula I sampai IV menunjukkan zona hambat antara 10,5-11 mm. Berdasarkan hasil uji aktivitas dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jengkol sudah mempunyai efek penghambatan terhadap jamur *Candida albicans* namun belum sebanding dengan ketoconazol 2% yang menunjukkan zona hambat dalam kategori sangat kuat.

**Tabel 4.14 Hasil uji aktivitas antijamur sediaan**

Formula	Replikasi (mm)			Rata-rata	Keterangan
	I	II	III		
F I	11	10,5	10,5	10,67	Kuat
F II	11	10,5	10	10,5	Kuat
F III	10,5	11,5	11	11	Kuat
F IV	11	10,5	11	10,83	Kuat
Kontrol Positif	28,5	29	29,5	29	Sangat Kuat

Mekanisme penghambatan pertumbuhan jamur *Candida albicans* oleh pasta gigi gel dari ekstrak daun jengkol berasal dari kandungan senyawa fitokimia. Senyawa flavonoid dan tanin yang terkandung dalam ekstrak daun jengkol termasuk golongan senyawa fenolik. Senyawa fenolik dan saponin bersifat larut dalam air dan mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH), sehingga lebih mudah masuk ke dalam sel dan membentuk kompleks dengan protein membran sel. Senyawa fenolik berinteraksi dengan protein membran sel melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen dengan cara terikat pada bagian hidrofilik dari membran sel. Kompleks protein senyawa fenolik terbentuk dengan ikatan yang

lemah, sehingga akan segera mengalami peruraian kemudian diikuti penetrasi senyawa fenolik ke dalam membran sel yang menyebabkan presipitasi dan terdenaturasinya protein membran sel. Kerusakan pada membran sel menyebabkan perubahan permeabilitas pada membran, sehingga mengakibatkan lisisnya membran sel jamur (Setyowati *et al.*, 2013).



**Gambar 4.14** Hasil uji aktivitas antijamur pasta gigi gel ekstrak daun jengkol

#### 4.8. Analisis Statistika

Data hasil uji stabilitas sediaan dari beberapa uji selanjutnya dilakukan analisis data statistik menggunakan program SPSS 16 dengan metode *One Way Anova* dan *LSD*. Analisa data menggunakan *One Way Anova* dapat dilakukan setelah data melalui uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas data dilakukan pada data uji daya sebar, uji viskositas, dan uji tinggi busa dengan metode *Shapiro-Wilk*. Hasil data formula I-IV hari ke-0 sampai hari ke-28 menunjukkan data berdistribusi normal ditandai dengan nilai  $p > 0,05$ .

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Formula	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari ke-0	F I	.253	3	.	.964	3	.637
	F II	.253	3	.	.964	3	.637
	F III	.253	3	.	.964	3	.637
	F IV	.219	3	.	.987	3	.780
	Kontrol negatif	.219	3	.	.987	3	.780
Hari ke-7	F I	.253	3	.	.964	3	.637
	F II	.253	3	.	.964	3	.637
	F III	.253	3	.	.964	3	.637
	F IV	.219	3	.	.987	3	.780
	Kontrol negatif	.219	3	.	.987	3	.780
Hari ke-14	F I	.253	3	.	.964	3	.637
	F II	.253	3	.	.964	3	.637
	F III	.253	3	.	.964	3	.637
	F IV	.314	3	.	.893	3	.363
	Kontrol negatif	.219	3	.	.987	3	.780
Hari ke-21	F I	.292	3	.	.923	3	.463
	F II	.292	3	.	.923	3	.463
	F III	.253	3	.	.964	3	.637
	F IV	.219	3	.	.987	3	.780
	Kontrol negatif	.314	3	.	.893	3	.363
Hari ke-28	F I	.253	3	.	.964	3	.637
	F II	.253	3	.	.964	3	.637
	F III	.292	3	.	.923	3	.463
	F IV	.253	3	.	.964	3	.637
	Kontrol negatif	.253	3	.	.964	3	.637

**Gambar 4.15** Hasil uji normalitas data

Data berdistribusi normal merupakan salah satu syarat dilakukannya *parametric test*, data berdistribusi normal merupakan data yang memiliki sebaran yang sama dan dianggap bisa mewakili populasi. Data yang terdistribusi normal kemudian diuji homogenitas, pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan *levene statistics*. Uji homogenitas data juga dilakukan pada data uji daya sebar, uji viskositas, dan uji tinggi busa. Hasil data formula I-IV hari ke-0 sampai hari ke-28 menunjukkan data homogen ditandai dengan nilai  $p > 0,05$ .

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hari ke-0	.432	4	10	.783
Hari ke-7	.432	4	10	.783
Hari ke-14	.716	4	10	.600
Hari ke-21	.364	4	10	.829
Hari ke-28	.225	4	10	.918

**Gambar 4.16** Hasil uji homogenitas data

. Data uji daya sebar, uji viskositas, dan uji tinggi busa yang telah menunjukkan berdistribusi normal dan homogen kemudian dilanjutkan dengan analisis statistik *One Way Anova*. Hasil data formula I-IV hari ke-0 sampai hari ke-28 menunjukkan nilai  $p < 0,000$  yang berarti bahwa terdapat pengaruh variasi konsentrasi karbomer terhadap stabilitas fisik pasta gigi gel ekstrak daun jengkol karena nilai  $p < 0,05$ . Untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antar formula maka dilanjutkan dengan uji LSD, dimana asumsi uji ini yaitu apabila nilai  $p < 0,05$  maka antar formula menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada gambar 4.17 dapat dilihat bahwa uji fisik pada hari ke-0 menunjukkan formula I mempunyai perbedaan yang signifikan terhadap formula II, dimana formula I mengandung karbomer 0,5% dan formula II mengandung karbomer 1%, begitu juga formula I mempunyai perbedaan yang signifikan terhadap formula II, III, IV, dan kontrol negatif karena nilai  $p < 0,000$ .

#### Post Hoc Tests

LSD				95% Confidence Interval			
Dependent Variable	(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Hari ke-0	F I	F II	.10000*	.01619	.000	.0639	.1361
		F III	.14000*	.01619	.000	.1039	.1761
		F IV	.21000*	.01619	.000	.1739	.2461
		Kontrol negatif	.21333*	.01619	.000	.1773	.2494

**Gambar 4.17** Hasil uji LSD

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian tentang Aktivitas Anti *Candida albicans* ATCC 14053 Sediaan Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol (*Archidendron pauciflorum*) dengan Kombinasi Na-CMC dan Karbomer, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol dengan natrium CMC dan karbomer sebagai *gelling agent* menunjukkan stabilitas yang baik, tidak menunjukkan peningkatan viskositas dan penurunan tinggi busa selama penyimpanan dan terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan konsentrasi karbomer dalam setiap formula terhadap stabilitas. Formula yang paling stabil yaitu FI dengan konsentrasi karbomer 0,5%.
2. Sediaan pasta gigi gel ekstrak daun jengkol konsentrasi 7,5% memiliki aktivitas antijamur terhadap jamur *Candida albicans* dan stabil dalam penyimpanan.

#### **6.2 Saran**

Setelah dilakukan penelitian Pengaruh Kombinasi Na-CMC dan Karbomer terhadap Stabilitas Fisik Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) serta Uji Aktivitas Anti Jamur *Candida albicans*, maka peneliti menyarankan untuk diadakan penelitian lebih lanjut tentang:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan kepastian kandungan kimia yang terkandung dalam ekstrak daun jengkol yang menyebabkan efek antijamur dengan metode identifikasi yang lebih spesifik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan warna dan bentuk sediaan yang lebih menarik secara estetika, seperti sediaan mouthwash.
3. Perlu dilakukan pengembangan penelitian dengan menggunakan bakteri *Streptococcus mutans* yang dapat menghambat plak pada gigi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ali. 2008. *Oral immune defense against chronic hyperplastic candidosis*. Faculty medicine. Finland: University of Helsinki. Dissertation.
- Ansel. 1989, Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Edisi IV, 389-394, UI Press, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 12-3524-1995. *Pasta Gigi*. Jakarta: 1-16.
- Bakar, R.; Ahmad, I.; Sulaiman, S. 2012. Effect of *Pithecellobium jiringa* as antimicrobial agent. *Bangladesh J Pharmacol*; 7: 131-34.
- Bunawan, H.; Dusik, L.; Bunawan, S.; Amin, N. 2013. Botany, Traditional Use, Phytochemistry and Pharmacology of Archidendron jiringa: A review. *Global Journal of Pharmacology* 7 (4): 474-478, 2013.
- Butler. 2000. *Poucher's Perfume, Cosmetics, and Soap. 10<sup>th</sup> Edition*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Citiulo F.; Jacobsen ID.; Miramón P.; Schild L.; Brunke S.; Zipfel P.; 2012. *Candida albicans* Scavenges Host Zinc via Pral during Endothelial Invasion. *PLoS Pathog* 8(6): e1002777.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia-Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan-Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Depkes RI. 1994. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 661/MENKES/SK/VII/1994 tentang Persyaratan Obat Tradisional*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Djajadisastra. 2004. Seminar Setengah Hari HIKI: Cosmetic Stability. Jakarta: Departemen Farmasi FMIPA UI.
- Elfiyani, R.; Setiadi, R.; Mei, S.; Maesaroh, S. 2015. Humektan Terhadap Sifat Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol 96 % Daun Sosor Bebek (*Bryophyllum Pinnatum* [Lam.] Oken). Jakarta. *Fakultas Farmasi dan Sains, UHAMKA*.
- Ghozali. 2011. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Progam SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hafizah. 2019. Formulasi Sediaan Pasta Gigi Bubuk Siwak (*Salvadora Persica*) dengan Carbopol 940 sebagai *Gelling Agent* dan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans*. Skripsi. Program Studi Farmasi. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

- HAM, Mulyono. 2006. *Kamus Kimia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harborne, J.B. 2006. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Edisi ke-2. Bandung : ITB.
- Harborne. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi Kedua. Hlm 69-76. Diterjemahkan oleh Kokasih Padmawinata dan Iwang Soedira. Bandung: ITB.
- Heriawan dan Adiwarna. 2013. Pengaruh Konsentrasi Gliserin terhadap Viskositas dari Pembuatan Pasta Gigi Cangkang Kerang Darah. *Konversi Vol. 2 No. 2* Oktober 2013. ISSN 2252-7311.
- Hezmela, R. 2006. *Daya Antijamur Ekstrak Lengkuas Merah (Alpinia purpurata K. Schum) dalam Sediaan Salep*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hidayah, N.; Lubis, R.; Wiryawan, K.; Suharti, S. 2019. Phenotypic identification, nutrients content, bioactive compounds of two jengkol (*Archidendron jiringa*) varieties from Bengkulu, Indonesia and their potentials as ruminant feed. *Jurnal Biodiversitas Volume 20, Number 6, June 2019*.
- Hutapea. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Edisi III, hlm. 219-220. Jakarta: Depkes RI.
- Jariyah dan Oktaviani. 2016. The Activity Test Of Ethanol Extract Jengkol Skin (*Pithecellobium Jiringa*) To Inhibit Of Fungus Growth *Candida Albicans*. *PROSIDING Vol 1-Sep 2016*. ISSN: 2541-3023.
- Jawetz, Melnick & Adelberg's. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Salemba Medika. Hlm: 233, 235.
- Juan, A.; Lidya, I.; Vanda, S. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Heksana dari Daun Gedi Merah (*Abelmoschus manihot*). *Jurnal Mipa Unsrat Online 4 (1) 5-9*.
- Kementrian Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi V. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan.
- Komariah dan Ridhawati. 2012. *Kolonisasi Candida dalam Rongga Mulut*. *Majalah Kedokteran FK UKI 2012 Vol XXVIII No. 1*. Departemen Parasitologi FK UI.
- Kuncari, E.; Iskandarsyah; Praptiwi. 2014. Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Sineresis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin, dan Perasan Herba Selder (*Apium graveolens L.*). *Bul. Penelit. Kesehat, Vol. 42, No. 4, Desember 2014: 213-222*.
- Kurniawati. 2015. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Wiyata*. Dipublikasikan 16 Desember 2015.

- Kusuma, 2010. *Perbandingan Daya Antibakteri Krim Antiacne Minyak Cengkeh dengan Emulgel Antiacne Minyak Cengkeh terhadap Staphylococcus epidermidis*. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Lachman, L.; Herbert, A.; Joseph, L. 2008, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, UI Press, Jakarta.
- Lachman, L.; Lieberman, H.; Kanig, J. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, edisi III, 1091-1096. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Luthfi, M.; Arundina, I.; Hanmi, N. 2016. Inhibitory effect of jengkol leaf (Pithecellobium jiringa) extract to inhibit *Candida albicans* biofilm. *Dental Journal* (Majalah Kedokteran Gigi e-ISSN: 2442-9740. Accredited No. 56/DIKTI/Kep./2012).
- Mardiana, Lia. 2019. *Optimasi Kombinasi Carbomer dan CMC Na dalam Sediaan Gel Pewarna Rambut Ekstrak Bunga Telang (Clitoria ternatea L.)*. Tesis. Universitas Setia Budi.
- Marlina dan Rosalini. 2017. Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus Altilis) dengan Natrium CMC sebagai Gelling Agent dan Uji Kestabilan Fisiknya. *JPP (Jurnal Kesehatan Palembang)* Volume 12 No. 1 Juni 2017.
- Mitsui. 1997. *New Cosmmetic and Science*. 191-198, 335-338, Elsevier, Amsterdam.
- Ningsih. D.R.; Zufahair; Dwi Kartika. 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Molekul*. Vol.11,101-111.
- Noviardi, H.; Antonius P.; Diah A. 2019. Sitotoksisitas Ekstrak Etanol 70% Kulit Jengkol (*Archidendron jiringa* (Jack). I.C. Nielsen) terhadap Penghambatan Sel Kanker Payudara MCF-7 dan Kanker Serviks Hela. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(1), 18-25, 2019.
- Nugrahani, R.; Yayuk, A.; Aliefman H. 2016. Skrining Fitokimia dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. Vol 2 No 1, Januari 2016.
- Nurdianti, L.; Annissya, W.; Pamela, Y.; Novianti, E.; Audina, M.; Kurniasari, E. 2016. Formulasi Sediaan Pasta Gigi Herbal Kombinasi Ekstrak Daun Sirih ( Piper betle ) dan Kulit Buah Jeruk Lemon (Citrus limon burm F.) sebagai Pemutih dan Antiseptik pada Gigi. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. Volume 16 Nomor 1 Agustus 2016.
- Nurzaman, F.; Djajadisastra, J.; Elya, B. 2018. Identifikasi Kandungan Saponin dalam Ekstrak Kamboja Merah (*Plumeria rubra* L.) dan Daya Surfaktan

- dalam Sediaan Kosmetik. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Vol. 8 No.2- Agustus 2018.
- Pandey. 2003. *A Text Book of Botany*. Angiosperm: Taxonomy, Anatomy, Embryologi. Ram Nagar: S. Chand & Company Ltd.
- Purwanto. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L) terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 2 (2).
- Rahman, D.A. 2009. *Optimasi Formula Sediaan Gel gigi Yang Mengandung Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) dengan Na CMC sebagai gelling agent*. Jakarta. Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Ratnani, R.; Hartati, I.; Anas, Y.; Endah, D.; Khilyati, D. 2015. Standardisasi Spesifik dan Non Spesifik Ekstraksi Hidrotropi Andrographolid dari Sambilotto (*Andrographis paniculata*). Prosiding Seminar Nasional Peluang Herbal Sebagai *Alternatif Medicine* Tahun 2015. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim.
- Rimijuna, I.; Elvi, Y.; Shinta, E. 2017. Pembuatan Pestisida Nabati menggunakan Metode Ekstraksi dari Kulit Jengkol dan Umbi Bawang Putih. *JOM FTEKNIK Volume 4 No. 1 Februari 2017*.
- Rowe, R.; Sheskey, P.; Quinn, M. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6<sup>th</sup> Ed*. London: Pharmaceutical Press.
- Sandi, E.O. 2012. *Perbedaan Penggunaan Bahan Pengikat Na-CMC Dan HPMC Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Uji Hedonik Sediaan Pasta Gigi Enzim Papain Pepaya (Carica papaya L.)* Skripsi. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Sari, G.; Kuncahyo, I.; Rahayu, M. 2016. Optimasi Proporsi Polisorbat 80 dan Sorbitan 80 dalam Formulasi Krim Ekstrak Etil Asetat Daun Jengkol (*Pithecollobium lobatum* Benth) Sebagai Antibakteri dengan Metode Desain Faktorial. *Jurnal Farmasi Indonesia*, Maret 2016, Hal 71 – 81 Vol. 13 No. 1.
- Sari, N.; Anak, A.; Ni Luh U. 2019. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kamboja Putih (*Plumeria acuminata*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Media Sains* 3 (1): 28-31.
- Sayuti. 2017. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi, Bagian, dan Jenis Pelarut terhadap Rendemen dan Aktivitas Antioksidan Bambu Laut (*Isis Hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal*, Volume 1 No 3 November 2017.
- Selawa, W.; Runtuwene, M.; Citraningtyas, G. 2013. Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong [*Anredera cordifolia*(Ten.)Steenis.]. *Jurnal Iliah Farmasi*. UNSRAT Vol 2. No. 1.

- Setiorini, M.; Soegiharjo, C.; Atmodjo, K. 2014. Potensi Antimikrobia Krim Ekstrak Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* Linn.) terhadap *Propionibacterium acnes* ATCC 11827 dan *Candida albicans* ATCC 24433. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, Vol. 11 No. 2, hlm. 64-71.
- Setyowati, H.; Hananun, Z.; Rr Putri, N.; Wahyuning, S. 2013. Krim Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* L.) sebagai Obat Herbal Pengobatan Infeksi Jamur *Candida albicans*. *Media Farmasi Indonesia* Vol 8 No 2.
- Siregar, Nur Aspiani. 2019. *Isolasi dan Identifikasi Turunan Senyawa Fenolik dari Daun Tumbuhan Jengkol (Archidendron pauciflorum (Benth.) I.C. Nielsen*. Skripsi. Departemen Kimia. Universitas Sumatera Utara.
- Sofyan. 2017. *Penggunaan Na-CMC (Gelling Agent) dalam Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Kayu Siwak (Salvadora persica) dan Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum)*. Bachelor Thesis, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Sogandi; Darma, W.; Jannah, R. 2019. Potensi Senyawa Antibakteri dari Ekstrak Akar Manis (*Glycyrrhiza glabra* L) terhadap *Bacillus cereus*. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 22 (4) (2019): 105-111.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta CV.
- Surya, 2017. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium Jiringa*) dengan Tiga Pelarut yang Berbeda Kepolaran. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. Volume 3. No. 1 November 2017.
- Syafarina, M.; Irham, T.; Edyson. 2017. Perbedaan Total Flavonoid antara Tahapan Pengeringan Alami dan Buatan pada Ekstrak Daun Binjai (*Mangifera caesia*). *Jurnal Kedokteran Gigi*. Vol 1 No 1, 2017.
- Warnida, H.; Juliannor, A.; Sukawaty, Y. 2016. Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.). *Jurnal Sains dan Farmasi Klinis*. Dipublikasikan 15 Nov 2016. e-ISSN: 2442-5435.
- Widarsih, E.; Mahdalin, A.; Harismah, K. 2017. Formulasi Pasta Gigi Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Pemanis Alami Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*). *The 6<sup>th</sup> University Research Colloquium 2017*. Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Young, Anne, 2002v, *Practical Cosmetic Science*, 39-40, Mills and Boon Limited, London.
- Yunitasari, D.; Alifiar, I.; Priatna, M. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) terhadap Penyembuhan Luka Insisi Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, Vol. II, No. 1, September 2016.

- Zats dan Gregory. 1996, *Gel*, dalam Lieberman, H.A., Rieger, M.M. & Banker, G.S., (Eds.), *Pharmaceutical Dosage Forms : Disperse Systems*, 2, 400-403, 412-414, 449-504, Marcell Dekker Inc., New York.
- Zuhud. 2008. Potensi Hutan Tropika Indonesia sebagai Bahan Penyangga Bahan Obat Alam Untuk Kesehatan Bangsa. *Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor*.
- Zulfa, E.; Indah, F.; Murukmihadi, M. 2015. Optimasi Cmc-Na dan Karbomer sebagai Pengikat pada Formula Pasta Gigi Triklosan Secara SLD. *Prosiding Seminar Nasional Peluang Herbal Sebagai Alternatif Medicine Tahun 2015*. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim.
- Zuniarto, Ahmad Azrul dan Tanujaya, Jojon. 2019. Uji Aktivitas Pasta Gigi Kitosan dari Limbah Kulit Udang sebagai Anti Jamur terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Farmasi dan Sains*. Vol. 3 No. 1 2019.

Lampiran 1. Hasil determinasi *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS KESEHATAN  
UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU  
Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396  
**KOTA BATU 65313**

Nomor : 074/ 158A/ 102.7/ 2020  
Sifat : Biasa  
Perihal : **Determinasi Tanaman Jengkol**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : ARIA AGUSTINA ACHSIA  
NIM : 1613206003  
Fakultas : PROGRAM STUDI S1 FARMASI STIKES KARYA PUTRA BANGSA TULUNGAGUNG

1. Perihal determinasi tanaman jengkol

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)  
Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)  
Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)  
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)  
Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua / dikotil)  
Sub Kelas : Rosidae  
Ordo : Fabales  
Famili : Mimosaceae  
Genus : Archidendron  
Spesies : *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen  
Sinonim : *Archidendron jiringa* = *Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain ex King = *P. lobatum* Benth. = *Zygia jiringa* (Jack) Kosterm.  
Nama Daerah : Jering (Gayo), jering (Batak), jarieng (Minangkabau), jaring (Lampung), jengkol (Sunda), jengkol (Jawa), blandingan (Bali), lubi (Sulawesi).  
Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14a-15b-16a-1a-2b-3a-4a-5b-6b-7b-8b-1b-3b-4a-5a-6a-7b.

2. Morfologi : Habitus: Pohon, tinggi ± 20 m. Batang: Tegak, bulat, berkayu, licin, percabangan simpodial, coklat kotor. Daun: Majemuk, lonjong, berhadapan, panjang 10-20 cm, lebar 5-15 cm, tepi rata, ujung runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, tangkai panjang 0.5-1 cm, hijau tua. Bunga: Majemuk, bentuk tandan, di ujung dan ketiak daun, tangkai bulat, panjang ± 3 cm, ungu, kelopak bentuk mangkok, benang sari kuning, putik silindris, kuning, mahkota lonjong, putih kekuningan. Buah: Bulat pipih, coklat kehitaman. Biji: Bulat pipih, berkeping dua, putih kekuningan. Akar: Tunggang, coklat kotor.

3. Bagian yang digunakan : Daun.  
4. Penggunaan : Penelitian  
5. Daftar Pustaka

- Backer, C.A. & Bakhuizen Van Den Brink, R.C. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*, Vol I. N.V.P. Noordhoff, Groningen.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 12 Februari 2020

Kepala UPT Lab. Herbal Materia Medica Batu  
Pelayanan Laboratorium Herbal,  
Fitria Rahmawati, S.Farm., Apt.

## Lampiran 2. Sertifikat Jamur *Candida albicans*



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN**  
**BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA**

Jalan Karangmenjangan No. 18 Surabaya 60286  
 Telepon Pelayanan : (031)5020306; TU : (031)5021451; Faksimili : (031)5020388  
 Website : bbklsurabaya.id; Surat Elektronik : bbklsurabaya@yahoo.co.id



Surabaya, 19 Mei 2020

Berikut ini lampiran surat keterangan strain jamur yang dibeli oleh :

Nama : Aria Agustina Achsia  
 Institusi : STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung  
 Tanggal permintaan : 28 April 2020  
 Keperluan : Penelitian Skripsi dengan judul "Pengaruh Kombinasi Na-CMC dan Karbomer terhadap Stabilitas Fisik Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) serta Uji Aktivitas Anti Jamur *Candida albicans*."

Keterangan dan Hasil Uji Biokimia jamur :

Jamur : *Candida albicans*  
 ATCC : ATCC 14053  
 Passage : # 5

Hasil Uji Biokimia jamur *Candida albicans* ATCC 14053 :

No	Jenis Uji Biokimia	Hasil
1.	Urea	Negatif (-)
2.	Glukose	Positif (+)
3.	Laktose	Negatif (-)
5.	Sukrose	Negatif (-)
6.	Maltose	Positif (+)
7.	Galaktose	Negatif (-)
8.	Trehalose	Negatif (-)
9.	Germ Tube	Positif (+)
10.	Slide Culture ( Gambaran Mikroskopis )	Terminal vesicles (Chlamydoconidia), Pseudohyphae with blastoconidia

Manajer Teknis  
  
 dr. Titiek S., M.Ked Klin, Sp.MK  
 NIP. 198207262010122002



Management System  
 ISO 9001:2015



MANAGEMENT SYSTEM  
 ISO 9001:2015



### Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

#### 1. *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen



#### 2. Pembuatan simplisia



**Pengecilan ukuran partikel**



**Pengayakan**

#### 3. Pembuatan ekstrak



**Maserasi**



**Penyaringan maserat**



**Pemekatan**



**Penimbangan ekstrak kental**

**1. Skrining  
Fitokimia**



**Uji Flavonoid**



**Uji Tanin**



**Uji Saponin**



**Uji Bebas Etanol**

#### 4. Suspensi Jamur



Suspensi *Candida albicans*

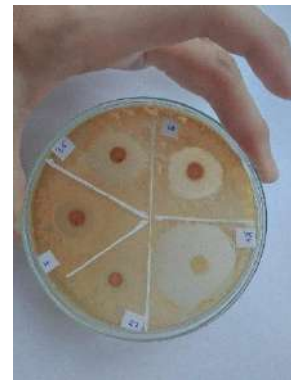


Standar Mc Farland

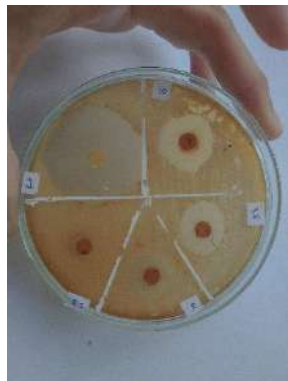
#### 5. Uji Pendahuluan Antijamur



Media SDA



Replikasi I

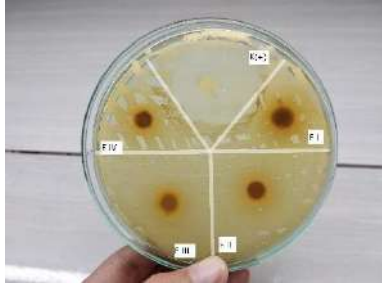


Replikasi II



Replikasi III

## 6. Uji Aktivitas Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol terhadap *Candida albicans*



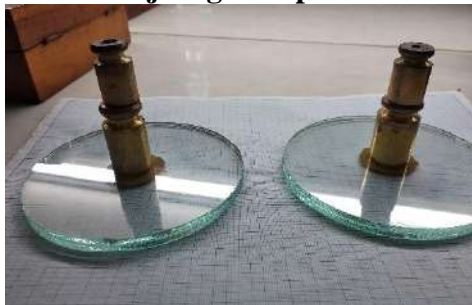
## 7. Uji Stabilitas



**Uji organoleptis**



**Uji homogenitas**



**Uji daya sebar**



**Uji pH**



**Uji tinggi busa Formula I**



**Uji viskositas**



Uji tinggi busa sediaan dengan  
SLS

#### Lampiran 4. Perhitungan Hasil

##### 1. Penetapan Kadar Air Simplisia serbuk *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen

Sampel	Bobot awal	Bobot akhir	% Hasil
Daun jengkol ( <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	10,00 g	9,08 g	9,2 %

$$\text{Rumus \% Kadar Air} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (\%)} &= \frac{10,00 \text{ g} - 9,08 \text{ g}}{10,00 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 9,2 \% \end{aligned}$$

##### 2. Rendemen ekstrak *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen

Sampel	Bobot simplisia	Bobot ekstrak	% Hasil
Daun jengkol ( <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	1000 g	84,44 g	8,44 %

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

$$\begin{aligned} \text{Rendemen (\%)} &= \frac{84,44 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 8,44 \% \end{aligned}$$

## Lampiran 5. Formulasi dan Perhitungan Bahan Sediaan Pasta Gigi Gel

### 1. Formula I (Pasta Gigi Gel dengan Karbomer 0,5%)

Ekstrak daun jengkol	$= \frac{7,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 7,5 \text{ g}$
Natrium CMC	$= \frac{3,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 3,5 \text{ g}$
Karbomer	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$
Kalsium karbonat	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Gliserin	$= \frac{5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 5 \text{ g}$
Sorbitol	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Natrium sakarin	= qs
Metil paraben	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$
Propil paraben	$= \frac{0,25}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,25 \text{ g}$
<i>Peppermint oil</i>	= qs
Aquades	$= 100 - (7,5+3,5+0,5+20+5+20+0,5+0,25)$ $= 100 - 57,25$ $= 42,75 \text{ g}$

## 2. Formula II (Pasta Gigi Gel dengan Karbomer 1%)

Ekstrak daun jengkol	$= \frac{7,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 7,5 \text{ g}$
Natrium CMC	$= \frac{3,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 3,5 \text{ g}$
Karbomer	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 1 \text{ g}$
Kalsium karbonat	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Gliserin	$= \frac{5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 5 \text{ g}$
Sorbitol	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Natrium sakarin	= qs
Metil paraben	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$
Propil paraben	$= \frac{0,25}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,25 \text{ g}$
<i>Peppermint oil</i>	= qs
Aquades	$= 100 - (7,5+3,5+1+20+5+20+0,5+0,25)$ $= 100 - 57,55$ $= 42,55 \text{ g}$

### 3. Formula III (Pasta Gigi Gel dengan Karbomer 1,5%)

Ekstrak daun jengkol	$= \frac{7,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 7,5 \text{ g}$
Natrium CMC	$= \frac{3,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 3,5 \text{ g}$
Karbomer	$= \frac{1,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 1,5 \text{ g}$
Kalsium karbonat	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Gliserin	$= \frac{5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 5 \text{ g}$
Sorbitol	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Natrium sakarin	= qs
Metil paraben	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$
Propil paraben	$= \frac{0,25}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,25 \text{ g}$
<i>Peppermint oil</i>	= qs
Aquades	$= 100 - (7,5+3,5+1,5+20+5+20+0,5+0,25)$ $= 100 - 58,25$ $= 41,75 \text{ g}$



**4. Formula IV (Pasta Gigi Gel dengan Karbomer 2%)**

Ekstrak daun jengkol	$= \frac{7,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 7,5 \text{ g}$
Natrium CMC	$= \frac{3,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 3,5 \text{ g}$
Karbomer	$= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 2 \text{ g}$
Kalsium karbonat	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Gliserin	$= \frac{5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 5 \text{ g}$
Sorbitol	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Natrium sakarin	= qs
Metil paraben	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$
Propil paraben	$= \frac{0,25}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,25 \text{ g}$
<i>Peppermint oil</i>	= qs
Aquades	$= 100 - (7,5+3,5+2+20+5+20+0,5+0,25)$ $= 100 - 58,75$ $= 41,25 \text{ g}$

### 5. Formula K (-) (Pasta Gigi Gel tanpa Karbomer dengan SLS 1%)

Ekstrak daun jengkol	$= \frac{7,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 7,5 \text{ g}$
Natrium CMC	$= \frac{3,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 3,5 \text{ g}$
Natrium Lauril Sulfat	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 1 \text{ g}$
Kalsium karbonat	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Gliserin	$= \frac{5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 5 \text{ g}$
Sorbitol	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 20 \text{ g}$
Natrium sakarin	= qs
Metil paraben	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,5 \text{ g}$
Propil paraben	$= \frac{0,25}{100} \times 100 \text{ g}$ $= 0,25 \text{ g}$
<i>Peppermint oil</i>	= qs
Aquades	$= 100 - (7,5+3,5+1+20+5+20+0,5+0,25)$ $= 100 - 58,25$ $= 41,75 \text{ g}$

## Lampiran 6. Hasil Orientasi Pasta Gigi Gel

### 1. Uji Stabilitas Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol

#### a. Formula I (Pasta Gigi Gel dengan Karbomer 0,5%)

Parameter	Hari ke-					Standar
	0	7	14	21	28	
<b>Organoleptis</b>						
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Setengah padat (Depkes RI, 2000)
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas (Depkes RI, 2000)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	
<b>Homogenitas</b>	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Marlina dan Rosalini, 2017)
<b>Daya sebar</b>	5,20 cm	5,20 cm	5,20 cm	5,20 cm	5,20 cm	5-7 cm (Warnida et al., 2016)
<b>pH</b>	7	7	7	6,67	6,67	4,5-10,5 (SNI 123524-1995)
<b>Viskositas</b>	210	210	210	210	210	200-500 dPas (SNI 12-35241995)
<b>Tinggi busa</b>	10	10	11	11	10	Maks. 15 mm (Marlina dan Rosalini, 2017)

**b. Formula II (Pasta Gigi Gel dengan Karbomer 1%)**

Parameter	Hari ke-					Standar
	0	7	14	21	28	
<b>Organoleptis</b>						
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Setengah padat (Depkes RI, 2000)
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas (Depkes RI, 2000)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	
<b>Homogenitas</b>	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Marlina dan Rosalini, 2017)
<b>Daya sebar</b>	5,10 cm	5,10 cm	5,17 cm	5,10 cm	5,13 cm	5-7 cm (Warnida et al., 2016)
<b>pH</b>	6	6	6	5,67	5,67	4,5-10,5 (SNI 123524-1995)
<b>Viskositas</b>	240	240	230	240	240	200-500 dPas (SNI 12-35241995)
<b>Tinggi busa</b>	10	10	10	10	10	Maks. 15 mm (Marlina dan Rosalini, 2017)

**c. Formula III (Pasta Gigi Gel dengan Karbomer 1,5%)**

Parameter	Hari ke-					Standar
	0	7	14	21	28	
<b>Organoleptis</b>						
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Setengah padat (Depkes RI, 2000)
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas (Depkes RI, 2000)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	
<b>Homogenitas</b>	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Marlina dan Rosalini, 2017)
<b>Daya sebar</b>	5,07 cm	5,07 cm	5,07 cm	5,10 cm	5,07 cm	5-7 cm (Warnida et al., 2016)
<b>pH</b>	6	6	6	5,67	5,67	4,5-10,5 (SNI 123524-1995)
<b>Viskositas</b>	290	290	300	293	290	200-500 dPas (SNI 12-35241995)
<b>Tinggi busa</b>	10	11	10	10	11	Maks. 15 mm (Marlina dan Rosalini, 2017)

**d. Formula IV (Pasta Gigi Gel dengan Karbomer 2%)**

Parameter	Hari ke-					Standar
	0	7	14	21	28	
<b>Organoleptis</b>						
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Setengah padat (Depkes RI, 2000)
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas (Depkes RI, 2000)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	
<b>Homogenitas</b>	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Marlina dan Rosalini, 2017)
<b>Daya sebar</b>	5,0 cm	5,0 cm	5,0 cm	5,0 cm	5,0 cm	5-7 cm (Warnida et al., 2016)
<b>pH</b>	6	6	6	6	5,67	4,5-10,5 (SNI 123524-1995)
<b>Viskositas</b>	325	325	328	320	318	200-500 dPas (SNI 12-35241995)
<b>Tinggi busa</b>	10	11	10	11	10	Maks. 15 mm (Marlina dan Rosalini, 2017)

**e. Formula K (-) (Pasta Gigi Gel tanpa Karbomer dengan SLS 1%)**

Parameter	Hari ke-					Standar
	0	7	14	21	28	
<b>Organoleptis</b>						
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Setengah padat (Depkes RI, 2000)
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas (Depkes RI, 2000)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	
<b>Homogenitas</b>	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Marlina dan Rosalini, 2017)
<b>Daya sebar</b>	5,0 cm	5,0 cm	4,90 cm	4,90 cm	4,97 cm	5-7 cm (Warnida et al., 2016)
<b>pH</b>	7	7	7	6,67	6,63	4,5-10,5 (SNI 123524-1995)
<b>Viskositas</b>	350	345	350	345	345	200-500 dPas (SNI 12-35241995)
<b>Tinggi busa</b>	20	20	20	20	20	Maks. 15 mm (Marlina dan Rosalini, 2017)

## 2. Uji Aktivitas Anti Jamur Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol

Formula	Replikasi (mm)			Rata-rata	Standart
	I	II	III		
F I	11	10,5	10,5	10,67	≤ 5 mm lemah, 5-10 mm sedang, 11-20 mm kuat, ≥ 20 mm sangat kuat (Sari <i>et al.</i> , 2019)
F II	11	10,5	10	10,5	
F III	10,5	11,5	11	11	
F IV	11	10,5	11	10,83	
Kontrol Positif	28,5	29	29,5	29	
Kontrol Negatif	-	-	-	-	

## Lampiran 7. Hasil Analisis Data

### 1. Uji Daya Sebar

#### a. Tabel Input Data

DAYASEBAR.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

1: h0 5.24

	h0	h7	h14	h21	h28	Perlakuan	var	var	var	var	var
1	5.24	5.25	5.25	5.25	5.26	1.00					
2	5.22	5.24	5.26	5.24	5.25	1.00					
3	5.25	5.22	5.28	5.21	5.28	1.00					
4	5.15	5.14	5.18	5.17	5.18	2.00					
5	5.12	5.12	5.20	5.14	5.20	2.00					
6	5.14	5.15	5.17	5.18	5.17	2.00					
7	5.11	5.11	5.09	5.12	5.13	3.00					
8	5.10	5.08	5.13	5.15	5.10	3.00					
9	5.08	5.10	5.15	5.13	5.09	3.00					
10	5.03	5.05	5.05	5.05	5.05	4.00					
11	5.05	5.03	5.01	5.03	5.03	4.00					
12	5.00	5.00	5.00	5.00	5.02	4.00					
13	5.00	5.00	4.90	4.90	5.00	5.00					
14	5.02	5.02	4.95	4.95	4.98	5.00					
15	5.05	5.05	4.93	4.94	5.01	5.00					
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											

Data View Variable View



## b. Normalitas

Tests of Normality						
Formulasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari ke-0	F I	.253	3	.964	3	.637
	F II	.253	3	.964	3	.637
	F III	.253	3	.964	3	.637
	F IV	.219	3	.987	3	.780
	Kontrol negatif	.219	3	.987	3	.780
Hari ke-7	F I	.253	3	.964	3	.637
	F II	.253	3	.964	3	.637
	F III	.253	3	.964	3	.637
	F IV	.219	3	.987	3	.780
	Kontrol negatif	.219	3	.987	3	.780
Hari ke-14	F I	.253	3	.964	3	.637
	F II	.253	3	.964	3	.637
	F III	.253	3	.964	3	.637
	F IV	.314	3	.893	3	.383
	Kontrol negatif	.219	3	.987	3	.780
Hari ke-21	F I	.292	3	.923	3	.463
	F II	.292	3	.923	3	.463
	F III	.253	3	.964	3	.637
	F IV	.219	3	.987	3	.780
	Kontrol negatif	.314	3	.893	3	.383
Hari ke-28	F I	.253	3	.964	3	.637
	F II	.253	3	.964	3	.637
	F III	.292	3	.923	3	.463
	F IV	.253	3	.964	3	.637
	Kontrol negatif	.253	3	.964	3	.637

## c. Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hari ke-0	.432	4	10	.783
Hari ke-7	.432	4	10	.783
Hari ke-14	.716	4	10	.600
Hari ke-21	.364	4	10	.829
Hari ke-28	.225	4	10	.918

## d. One Way Anova

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hari ke-0	Between Groups	.094	4	.023	59.508	.000
	Within Groups	.004	10	.000		
	Total	.098	14			
Hari ke-7	Between Groups	.094	4	.023	59.508	.000
	Within Groups	.004	10	.000		
	Total	.098	14			
Hari ke-14	Between Groups	.212	4	.053	96.799	.000
	Within Groups	.005	10	.001		
	Total	.217	14			
Hari ke-21	Between Groups	.171	4	.043	88.062	.000
	Within Groups	.005	10	.000		
	Total	.176	14			
Hari ke-28	Between Groups	.142	4	.036	130.061	.000
	Within Groups	.003	10	.000		
	Total	.145	14			

### e. LSD (*Least Significance Different*)

#### Multiple Comparisons

LSD							
Dependent Variable	(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Hari ke-0	F I	F II	.10000*	.01619	.000	.0639	.1361
		F III	.14000*	.01619	.000	.1039	.1761
		F IV	.21000*	.01619	.000	.1739	.2461
		Kontrol negatif	.21333*	.01619	.000	.1773	.2494
	F II	F I	-.10000*	.01619	.000	-.1361	-.0639
		F III	.04000*	.01619	.033	.0039	.0761
		F IV	.11000*	.01619	.000	.0739	.1461
		Kontrol negatif	.11333*	.01619	.000	.0773	.1494
	F III	F I	-.14000*	.01619	.000	-.1761	-.1039
		F II	-.04000*	.01619	.033	-.0761	-.0039
		F IV	.07000*	.01619	.002	.0339	.1061
		Kontrol negatif	.07333*	.01619	.001	.0373	.1094
	F IV	F I	-.21000*	.01619	.000	-.2461	-.1739
		F II	-.11000*	.01619	.000	-.1461	-.0739
		F III	-.07000*	.01619	.002	-.1061	-.0339
		Kontrol negatif	.00333	.01619	.841	-.0327	.0394
	Kontrol negatif	F I	-.21333*	.01619	.000	-.2494	-.1773
		F II	-.11333*	.01619	.000	-.1494	-.0773
		F III	-.07333*	.01619	.001	-.1094	-.0373
		F IV	-.00333	.01619	.841	-.0394	.0327
Hari ke-7	F I	F II	.10000*	.01619	.000	.0639	.1361
		F III	.14000*	.01619	.000	.1039	.1761
		F IV	.21000*	.01619	.000	.1739	.2461
		Kontrol negatif	.21333*	.01619	.000	.1773	.2494
	F II	F I	-.10000*	.01619	.000	-.1361	-.0639
		F III	.04000*	.01619	.033	.0039	.0761
		F IV	.11000*	.01619	.000	.0739	.1461
		Kontrol negatif	.11333*	.01619	.000	.0773	.1494
	F III	F I	-.14000*	.01619	.000	-.1761	-.1039
		F II	-.04000*	.01619	.033	-.0761	-.0039
		F IV	.07000*	.01619	.002	.0339	.1061
		Kontrol negatif	.07333*	.01619	.001	.0373	.1094
	F IV	F I	-.21000*	.01619	.000	-.2461	-.1739
		F II	-.11000*	.01619	.000	-.1461	-.0739
		F III	-.07000*	.01619	.002	-.1061	-.0339
		Kontrol negatif	.00333	.01619	.841	-.0327	.0394

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Hari ke-7	Kontrol negatif	F I	-.21333*	.01619	.000	-.2494	-.1773
		F II	-.11333*	.01619	.000	-.1494	-.0773
		F III	-.07333*	.01619	.001	-.1094	-.0373
		F IV	-.00333	.01619	.841	-.0394	.0327
Hari ke-14	F I	F II	.08000*	.01909	.002	.0375	.1225
		F III	.14000*	.01909	.000	.0975	.1825
		F IV	.24333*	.01909	.000	.2008	.2859
		Kontrol negatif	.33667*	.01909	.000	.2941	.3792
	F II	F I	-.08000*	.01909	.002	-.1225	-.0375
		F III	.06000*	.01909	.010	.0175	.1025
		F IV	.16333*	.01909	.000	.1208	.2059
		Kontrol negatif	.25667*	.01909	.000	.2141	.2992
	F III	F I	-.14000*	.01909	.000	-.1825	-.0975
		F II	-.06000*	.01909	.010	-.1025	-.0175
		F IV	.10333*	.01909	.000	.0608	.1459
		Kontrol negatif	.19667*	.01909	.000	.1541	.2392
	F IV	F I	-.24333*	.01909	.000	-.2859	-.2008
		F II	-.16333*	.01909	.000	-.2059	-.1208
		F III	-.10333*	.01909	.000	-.1459	-.0608
		Kontrol negatif	.09333*	.01909	.001	.0508	.1359
Kontrol negatif	F I	-.33667*	.01909	.000	-.3792	-.2941	
	F II	-.25667*	.01909	.000	-.2992	-.2141	
	F III	-.19667*	.01909	.000	-.2392	-.1541	
	F IV	-.09333*	.01909	.001	-.1359	-.0508	
Hari ke-21	F I	F II	.07000*	.01801	.003	.0299	.1101
		F III	.10000*	.01801	.000	.0599	.1401
		F IV	.20667*	.01801	.000	.1665	.2468
		Kontrol negatif	.30333*	.01801	.000	.2632	.3435
	F II	F I	-.07000*	.01801	.003	-.1101	-.0299
		F III	.03000	.01801	.127	-.0101	.0701
		F IV	.13667*	.01801	.000	.0965	.1768
		Kontrol negatif	.23333*	.01801	.000	.1932	.2735
	F III	F I	-.10000*	.01801	.000	-.1401	-.0599
		F II	-.03000	.01801	.127	-.0701	.0101
		F IV	.10667*	.01801	.000	.0665	.1468
		Kontrol negatif	.20333*	.01801	.000	.1632	.2435
	F IV	F I	-.20667*	.01801	.000	-.2468	-.1665
		F II	-.13667*	.01801	.000	-.1768	-.0965

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Hari ke-21	F IV	F III	-.10667*	.01801	.000	-.1468	-.0665
		Kontrol negatif	.09667*	.01801	.000	.0565	.1368
	Kontrol negatif	F I	-.30333*	.01801	.000	-.3435	-.2632
		F II	-.23333*	.01801	.000	-.2735	-.1932
		F III	-.20333*	.01801	.000	-.2435	-.1632
		F IV	-.09667*	.01801	.000	-.1368	-.0565
Hari ke-28	F I	F II	.08000*	.01350	.000	.0499	.1101
		F III	.15667*	.01350	.000	.1266	.1867
		F IV	.23000*	.01350	.000	.1999	.2601
		Kontrol negatif	.26667*	.01350	.000	.2366	.2967
		F II	F I	-.08000*	.01350	.000	-.1101
	F II	F III	.07667*	.01350	.000	.0466	.1067
		F IV	.15000*	.01350	.000	.1199	.1801
		Kontrol negatif	.18667*	.01350	.000	.1566	.2167
		F III	F I	-.15667*	.01350	.000	-.1867
	F III	F II	-.07667*	.01350	.000	-.1067	-.0466
		F IV	.07333*	.01350	.000	.0433	.1034
		Kontrol negatif	.11000*	.01350	.000	.0799	.1401
		F IV	F I	-.23000*	.01350	.000	-.2601
	F IV	F II	-.15000*	.01350	.000	-.1801	-.1199
		F III	-.07333*	.01350	.000	-.1034	-.0433
		Kontrol negatif	.03667*	.01350	.022	.0066	.0667
		Kontrol negatif	F I	-.26667*	.01350	.000	-.2967
	Kontrol negatif	F II	-.18667*	.01350	.000	-.2167	-.1566
		F III	-.11000*	.01350	.000	-.1401	-.0799
		F IV	-.03667*	.01350	.022	-.0667	-.0066

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## 2. Uji Viskositas

### a. Tabel Input Data

The screenshot shows the SPSS Data Editor window with a dataset named '1 - Copy - Copy.sav'. The data is organized into columns for time points (T0, T7, T14, T21, T28) and viscosity measurements (h0, h7, h14, h21, h28). The rows represent individual test runs, numbered 1 through 15. The 'Perfakuan' column contains values ranging from 1.00 to 5.00. The 'var' columns are currently empty.

	h0	h7	h14	h21	h28	Perfakuan	T0	T7	T14	T21	T28	var	var	var	var
1	200	220	200	200	220	1.00	2.90	2.34	2.30	2.38	2.34				
2	210	210	210	210	210	1.00	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32				
3	220	200	190	220	280	1.00	2.34	2.30	2.28	2.34	2.30				
4	250	250	240	250	250	2.00	2.40	2.40	2.38	2.40	2.40				
5	240	230	220	230	240	2.00	2.38	2.36	2.34	2.36	2.38				
6	230	240	230	240	230	2.00	2.36	2.38	2.36	2.38	2.36				
7	290	300	290	290	380	3.00	2.46	2.48	2.45	2.46	2.48				
8	280	290	280	280	280	3.00	2.45	2.46	2.48	2.45	2.45				
9	300	290	310	310	290	3.00	2.48	2.45	2.49	2.49	2.46				
10	320	330	320	320	320	4.00	2.61	2.52	2.51	2.51	2.51				
11	325	325	330	310	325	4.00	2.51	2.52	2.52	2.49	2.51				
12	330	320	325	330	310	4.00	2.62	2.51	2.63	2.52	2.49				
13	360	360	360	360	360	5.00	2.64	2.54	2.54	2.54	2.54				
14	350	345	360	340	340	5.00	2.64	2.54	2.48	2.53	2.63				
15	350	340	340	345	345	5.00	2.64	2.53	2.53	2.54	2.54				

### b. Normalitas

**Tests of Normality<sup>a</sup>**

Formula	Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T0	F I	.177	3	1.000	3	.974
	F II	.176	3	1.000	3	.977
	F III	.176	3	1.000	3	.981
	F IV	.175	3	1.000	3	.992
T7	F I	.177	3	1.000	3	.974
	F II	.176	3	1.000	3	.977
	F III	.176	3	1.000	3	.981
	F IV	.175	3	1.000	3	.992
	Kontrol negatif	.175	3	1.000	3	.992
T14	F I	.177	3	1.000	3	.972
	F II	.176	3	1.000	3	.976
	F III	.176	3	1.000	3	.982
	F IV	.256	3	.962	3	.628
	Kontrol negatif	.176	3	1.000	3	.984
T21	F I	.177	3	1.000	3	.974
	F II	.176	3	1.000	3	.977
	F III	.247	3	.969	3	.661
	F IV	.176	3	1.000	3	.983
	Kontrol negatif	.175	3	1.000	3	.992
T28	F I	.177	3	1.000	3	.974
	F II	.176	3	1.000	3	.977
	F III	.176	3	1.000	3	.981
	F IV	.256	3	.962	3	.628
	Kontrol negatif	.175	3	1.000	3	.992

### c. Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
T7	.854	4	10	.523
T0	1.498	4	10	.275
T14	.338	4	10	.846
T21	.768	4	10	.570
T28	.619	4	10	.659

### d. One Way Anova

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
T7	Between Groups	.098	4	.025	115.263	.000
	Within Groups	.002	10	.000		
	Total	.100	14			
T0	Between Groups	.102	4	.025	124.197	.000
	Within Groups	.002	10	.000		
	Total	.104	14			
T14	Between Groups	.131	4	.033	126.049	.000
	Within Groups	.003	10	.000		
	Total	.133	14			
T21	Between Groups	.096	4	.024	80.950	.000
	Within Groups	.003	10	.000		
	Total	.099	14			
T28	Between Groups	.095	4	.024	104.720	.000
	Within Groups	.002	10	.000		
	Total	.097	14			

e. LSD (*Least Significance Different*)

+

Multiple Comparisons

LSD							
Dependent Variable	(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
T7	F I	F II	-.05807	.01192	.001	-.0848	-.0315
		F III	-.14034	.01192	.000	-.1689	-.1138
		F IV	-.18998	.01192	.000	-.2185	-.1634
		Kontrol negatif	-.21590	.01192	.000	-.2424	-.1893
	F II	F I	.05807	.01192	.001	.0315	.0848
		F III	-.08227	.01192	.000	-.1088	-.0557
		F IV	-.13189	.01192	.000	-.1584	-.1053
		Kontrol negatif	-.15783	.01192	.000	-.1844	-.1313
	F III	F I	.14034	.01192	.000	.1138	.1689
		F II	.08227	.01192	.000	.0557	.1088
		F IV	-.04982	.01192	.002	-.0762	-.0231
		Kontrol negatif	-.07556	.01192	.000	-.1021	-.0490
	F IV	F I	.18998	.01192	.000	.1634	.2185
		F II	.13189	.01192	.000	.1053	.1584
		F III	.04982	.01192	.002	.0231	.0762
		Kontrol negatif	-.02594	.01192	.055	-.0525	.0006
	Kontrol negatif	F I	.21590	.01192	.000	.1893	.2424
		F II	.15783	.01192	.000	.1313	.1844
		F III	.07556	.01192	.000	.0490	.1021
		F IV	.02594	.01192	.055	-.0006	.0525
T8	F I	F II	-.05807	.01189	.001	-.0841	-.0320
		F III	-.14034	.01189	.000	-.1684	-.1143
		F IV	-.18998	.01189	.000	-.2180	-.1639
		Kontrol negatif	-.22218	.01189	.000	-.2482	-.1961
	F II	F I	.05807	.01189	.001	.0320	.0841
		F III	-.08227	.01189	.000	-.1082	-.0562
		F IV	-.13189	.01189	.000	-.1579	-.1058
		Kontrol negatif	-.16411	.01189	.000	-.1902	-.1381
	F III	F I	.14034	.01189	.000	.1143	.1684

	F II		.08227	.01189	.000	.0582	.1083
	F IV		-.04982	.01189	.002	-.0757	-.0236
	Kontrol negatif		-.08184	.01189	.000	-.1079	-.0558
F IV	F I		.18995	.01189	.000	.1639	.2180
	F II		.13189	.01189	.000	.1068	.1579
	F III		.04982	.01189	.002	.0236	.0757
	Kontrol negatif		-.03222	.01189	.020	-.0583	-.0062
	Kontrol negatif F I		.22215	.01189	.000	.1981	.2482
	F II		.16411	.01189	.000	.1381	.1902
	F III		.08184	.01189	.000	.0558	.1079
	F IV		.03222	.01189	.020	.0062	.0583
T14	F I	F II	-.06079	.01315	.001	-.0901	-.0315
		F III	-.17829	.01315	.000	-.2059	-.1470
		F IV	-.21557	.01315	.000	-.2449	-.1863
		Kontrol negatif	-.24328	.01315	.000	-.2726	-.2140
	F II	F I	.06079	.01315	.001	.0315	.0901
		F III	-.11551	.01315	.000	-.1448	-.0862
		F IV	-.15478	.01315	.000	-.1841	-.1255
		Kontrol negatif	-.18250	.01315	.000	-.2118	-.1532
	F III	F I	.17829	.01315	.000	.1470	.2059
		F II	.11551	.01315	.000	.0862	.1448
		F IV	-.03928	.01315	.014	-.0689	-.0100
		Kontrol negatif	-.06899	.01315	.000	-.0963	-.0377
	F IV	F I	.21557	.01315	.000	.1863	.2449
		F II	.15478	.01315	.000	.1255	.1841
		F III	.03928	.01315	.014	.0100	.0689
		Kontrol negatif	-.02771	.01315	.061	-.0570	.0018
	Kontrol negatif F I		.24328	.01315	.000	.2140	.2726
	F II		.18250	.01315	.000	.1532	.2118
	F III		.06899	.01315	.000	.0377	.0683
	F IV		.02771	.01315	.061	-.0018	.0570
T21	F I	F II	-.05807	.01407	.002	-.0894	-.0287
		F III	-.14508	.01407	.000	-.1784	-.1137
		F IV	-.18312	.01407	.000	-.2145	-.1518



		Kontrol negatif	-.21590*	.01407	.000	-.2472	-.1846
F II	F I		.05807	.01407	.002	.0267	.0894
	F III		-.08701*	.01407	.000	-.1184	-.0557
	F IV		-.12505	.01407	.000	-.1564	-.0937
	Kontrol negatif		-.15783*	.01407	.000	-.1892	-.1265
F III	F I		.14508	.01407	.000	.1137	.1764
	F II		.08701*	.01407	.000	.0557	.1184
	F IV		-.03804*	.01407	.022	-.0894	-.0067
	Kontrol negatif		-.07082*	.01407	.001	-.1022	-.0395
F IV	F I		.18312	.01407	.000	.1518	.2145
	F II		.12505	.01407	.000	.0937	.1564
	F III		.03804*	.01407	.022	.0067	.0894
	Kontrol negatif		-.03278*	.01407	.042	-.0641	-.0014
Kontrol negatif	F I		.21590*	.01407	.000	.1846	.2472
	F II		.15783*	.01407	.000	.1265	.1892
	F III		.07082*	.01407	.001	.0395	.1022
	F IV		.03278*	.01407	.042	.0014	.0641
T28	F I	F II	-.05807*	.01227	.001	-.0854	-.0307
		F III	-.14034*	.01227	.000	-.1677	-.1130
		F IV	-.18091*	.01227	.000	-.2083	-.1536
		Kontrol negatif	-.21590*	.01227	.000	-.2432	-.1886
	F II	F I	.05807	.01227	.001	.0307	.0854
		F III	-.08227*	.01227	.000	-.1096	-.0546
		F IV	-.12284*	.01227	.000	-.1502	-.0955
		Kontrol negatif	-.15783*	.01227	.000	-.1852	-.1305
	F III	F I	.14034*	.01227	.000	.1130	.1677
		F II	.08227*	.01227	.000	.0546	.1096
		F IV	-.04057*	.01227	.008	-.0679	-.0132
		Kontrol negatif	-.07556*	.01227	.000	-.1029	-.0482
	F IV	F I	.18091*	.01227	.000	.1536	.2083
		F II	.12284*	.01227	.000	.0955	.1502
		F III	.04057*	.01227	.008	.0132	.0679
		Kontrol negatif	-.03499*	.01227	.017	-.0623	-.0076
Kontrol negatif	F I		.21590*	.01227	.000	.1886	.2432

F II	.15783*	.01227	.000	.1305	.1852
F III	.07556*	.01227	.000	.0482	.1029
F IV	.03499*	.01227	.017	.0076	.0623

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### 3. Uji Tinggi Busa

#### a. Tabel Input Data

The screenshot shows the SPSS Data Editor window with a data table. The columns are labeled as follows: h0, h7, h14, h21, h28, Perfakuan, T0, t7, t14, t21, t28, var, var, var, var. The rows represent individual observations, numbered 1 through 24. The data values are as follows:

1. no	h0	h7	h14	h21	h28	Perfakuan	T0	t7	t14	t21	t28	var	var	var	var
1	11	11.0	12	10	12	1	1.04	1.04	1.02	1.00	1.00				
2	10	10.5	11	11	10	1	1.00	1.02	1.04	1.04	1.00				
3	9	10.0	10	12	9	1	0.95	1.00	1.02	1.08	0.95				
4	11	10.5	11	10	11	2	1.04	1.02	1.04	1.00	1.04				
5	9	9.5	10	11	9	2	0.95	0.98	1.00	1.04	0.95				
6	10	10.0	9	9	10	2	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00				
7	9	11.0	11	9	9	3	0.95	1.04	1.04	0.95	0.95				
8	11	11.5	10	11	12	3	1.04	1.06	1.00	1.04	1.00				
9	10	10.5	9	10	11	3	1.00	1.02	0.95	1.00	1.04				
10	12	12.0	11	11	10	4	1.08	1.08	1.04	1.04	1.00				
11	10	11.0	9	10	11	4	1.00	1.04	0.95	1.00	1.04				
12	9	11.5	10	12	9	4	0.95	1.06	1.00	1.08	0.95				
13	21	20.0	21	21	20	5	1.32	1.30	1.32	1.32	1.30				
14	20	19.5	20	19	19	5	1.30	1.29	1.30	1.28	1.28				
15	19	20.5	19	20	21	5	1.28	1.31	1.28	1.30	1.32				
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															

#### b. Normalitas

Tests of Normality						
Formula	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T0	F I	.180	3	.999	3	.945
	F II	.180	3	.999	3	.945
	F III	.180	3	.999	3	.945
	F IV	.237	3	.977	3	.707
	Kontrol negatif	.177	3	1.000	3	.972
t7	F I	.177	3	1.000	3	.974
	F II	.177	3	1.000	3	.972
	F III	.176	3	1.000	3	.975
	F IV	.176	3	1.000	3	.976
	Kontrol negatif	.176	3	1.000	3	.988
t14	F I	.246	3	.970	3	.666
	F II	.180	3	.999	3	.945
	F III	.180	3	.999	3	.945
	F IV	.180	3	.999	3	.945
	Kontrol negatif	.177	3	1.000	3	.972
t21	F I	.175	3	.999	3	.950
	F II	.180	3	.999	3	.945
	F III	.180	3	.999	3	.945
	F IV	.175	3	.999	3	.950
	Kontrol negatif	.177	3	1.000	3	.972
t28	F I	.237	3	.977	3	.707
	F II	.180	3	.999	3	.945
	F III	.268	3	.951	3	.572
	F IV	.180	3	.999	3	.945
	Kontrol negatif	.177	3	1.000	3	.972

a. Lilliefors Significance Correction

### c. Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
T0	.625	4	10	.655
t7	.225	4	10	.918
t14	.325	4	10	.855
t21	.250	4	10	.903
t28	.887	4	10	.506

### d. One Way Anova

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
T0	Between Groups	.215	4	.054	26.414	.000
	Within Groups	.020	10	.002		
	Total	.235	14			
t7	Between Groups	.182	4	.045	128.590	.000
	Within Groups	.004	10	.000		
	Total	.185	14			
t14	Between Groups	.207	4	.052	36.772	.000
	Within Groups	.014	10	.001		
	Total	.221	14			
t21	Between Groups	.195	4	.049	32.913	.000
	Within Groups	.015	10	.001		
	Total	.210	14			
t28	Between Groups	.207	4	.052	20.866	.000
	Within Groups	.025	10	.002		
	Total	.231	14			

e. LSD (*Least Significance Different*)

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
T0	F I	F II	.00000	.03682	1.000	-.0820	.0820
		F III	.00000	.03682	1.000	-.0820	.0820
		F IV	-.01260	.03682	.739	-.0946	.0694
		Kontrol negatif	-.30212	.03682	.000	-.3842	-.2201
	F II	F I	.00000	.03682	1.000	-.0820	.0820
		F III	.00000	.03682	1.000	-.0820	.0820
		F IV	-.01260	.03682	.739	-.0946	.0694
		Kontrol negatif	-.30212	.03682	.000	-.3842	-.2201
	F III	F I	.00000	.03682	1.000	-.0820	.0820
		F II	.00000	.03682	1.000	-.0820	.0820
		F IV	-.01260	.03682	.739	-.0946	.0694
		Kontrol negatif	-.30212	.03682	.000	-.3842	-.2201
	F IV	F I	.01260	.03682	.739	-.0694	.0946
		F II	.01260	.03682	.739	-.0694	.0946
		F III	.01260	.03682	.739	-.0694	.0946
		Kontrol negatif	-.28953	.03682	.000	-.3716	-.2075
Kontrol negatif F I		.30212	.03682	.000	.2201	.3842	
F II		.30212	.03682	.000	.2201	.3842	
F III		.30212	.03682	.000	.2201	.3842	
F IV		.28953	.03682	.000	.2075	.3716	
t7	F I	F II	.02122	.01535	.197	-.0130	.0554
		F III	-.02023	.01535	.217	-.0544	.0140
		F IV	-.03956	.01535	.028	-.0738	-.0054
		Kontrol negatif	-.28008	.01535	.000	-.3143	-.2459
	F II	F I	-.02122	.01535	.197	-.0554	.0130
		F III	-.04146	.01535	.022	-.0756	-.0073
		F IV	-.06079	.01535	.003	-.0950	-.0266
		Kontrol negatif	-.30130	.01535	.000	-.3355	-.2671
	F III	F I	.02023	.01535	.217	-.0140	.0544

		F II	.04146	.01535	.022	.0073	.0756
		F IV	-.01933	.01535	.236	-.0535	.0145
		Kontrol negatif	-.25985	.01535	.000	-.2940	-.2257
	F IV	F I	.03656	.01535	.028	.0054	.0738
		F II	.06079	.01535	.003	.0266	.0950
		F III	.01933	.01535	.236	-.0145	.0535
		Kontrol negatif	-.24052	.01535	.000	-.2747	-.2063
		Kontrol negatif F I	.28008	.01535	.000	.2459	.3143
		F II	.30130	.01535	.000	.2671	.3355
		F III	.25985	.01535	.000	.2257	.2940
		F IV	.24052	.01535	.000	.2063	.2747
t14	F I	F II	.04871	.03064	.143	-.0196	.1170
		F III	.04871	.03064	.143	-.0196	.1170
		F IV	.04871	.03064	.143	-.0196	.1170
		Kontrol negatif	-.25341	.03064	.000	-.3217	-.1851
	F II	F I	-.04871	.03064	.143	-.1170	.0196
		F III	.00000	.03064	1.000	-.0683	.0683
		F IV	.00000	.03064	1.000	-.0683	.0683
		Kontrol negatif	-.30212	.03064	.000	-.3704	-.2339
	F III	F I	-.04871	.03064	.143	-.1170	.0196
		F II	.00000	.03064	1.000	-.0683	.0683
		F IV	.00000	.03064	1.000	-.0683	.0683
		Kontrol negatif	-.30212	.03064	.000	-.3704	-.2339
	F IV	F I	-.04871	.03064	.143	-.1170	.0196
		F II	.00000	.03064	1.000	-.0683	.0683
		F III	.00000	.03064	1.000	-.0683	.0683
		Kontrol negatif	-.30212	.03064	.000	-.3704	-.2339
		Kontrol negatif F I	.25341	.03064	.000	.1851	.3217
		F II	.30212	.03064	.000	.2339	.3704
		F III	.30212	.03064	.000	.2339	.3704
		F IV	.30212	.03064	.000	.2339	.3704
t21	F I	F II	.04165	.03143	.215	-.0284	.1117
		F III	.04165	.03143	.215	-.0284	.1117
		F IV	.00000	.03143	1.000	-.0700	.0700

		Kontrol negatif	-.26048	.03143	.000	<.3305	<.1904
F II	F I		-.04165	.03143	.215	<.1117	.0284
	F III		.00000	.03143	1.000	<.0700	.0700
	F IV		-.04165	.03143	.215	<.1117	.0284
	Kontrol negatif		-.30212	.03143	.000	<.3722	<.2321
F III	F I		-.04165	.03143	.215	<.1117	.0284
	F II		.00000	.03143	1.000	<.0700	.0700
	F IV		-.04165	.03143	.215	<.1117	.0284
	Kontrol negatif		-.30212	.03143	.000	<.3722	<.2321
F IV	F I		.00000	.03143	1.000	<.0700	.0700
	F II		.04165	.03143	.215	<.0284	.1117
	F III		.04165	.03143	.215	<.0284	.1117
	Kontrol negatif		-.26048	.03143	.000	<.3305	<.1904
Kontrol negatif	F I		.26048	.03143	.000	.1904	.3305
	F II		.30212	.03143	.000	.2321	.3722
	F III		.30212	.03143	.000	.2321	.3722
	F IV		.26048	.03143	.000	.1904	.3305
G28	F I	F II	.01260	.04062	.763	<.0775	.1031
		F III	-.01380	.04062	.741	<.1043	.0767
		F IV	.01260	.04062	.763	<.0775	.1031
		Kontrol negatif	-.28953	.04062	.000	<.3800	<.1990
F II	F I		-.01260	.04062	.763	<.1031	.0775
	F III		-.02639	.04062	.530	<.1169	.0641
	F IV		.00000	.04062	1.000	<.0905	.0905
	Kontrol negatif		-.30212	.04062	.000	<.3926	<.2116
F III	F I		.01380	.04062	.741	<.0767	.1043
	F II		.02639	.04062	.530	<.0641	.1169
	F IV		.02639	.04062	.530	<.0641	.1169
	Kontrol negatif		-.27573	.04062	.000	<.3662	<.1852
F IV	F I		-.01260	.04062	.763	<.1031	.0775
	F II		.00000	.04062	1.000	<.0905	.0905
	F III		-.02639	.04062	.530	<.1169	.0641
	Kontrol negatif		-.30212	.04062	.000	<.3926	<.2116
Kontrol negatif	F I		.28953	.04062	.000	.1990	.3800
	F II		.30212	.04062	.000	.2116	.3926
	F III		.27573	.04062	.000	.1852	.3662
	F IV		.30212	.04062	.000	.2116	.3926

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## 4. Uji Aktivitas Anti Jamur

### a. Tabel Input Data

The screenshot shows the SPSS Data Editor window for a dataset named 'pendahuluan.sav'. The data is organized into two columns: 'dayahambat' and 'konsentrasi'. The 'dayahambat' column contains values ranging from 0.00 to 14.00, and the 'konsentrasi' column contains values ranging from 1.00 to 6.00. The data is as follows:

dayahambat	konsentrasi
4.00	1.00
5.00	1.00
3.00	1.00
4.00	1.00
6.00	2.00
7.00	2.00
9.00	2.00
6.00	2.00
14.00	3.00
12.00	3.00
14.00	3.00
13.00	3.00
15.00	4.00
16.00	4.00
15.00	4.00
14.00	4.00
29.00	5.00
27.00	5.00
26.00	5.00
29.00	5.00
0.00	6.00
0.00	6.00
0.00	6.00
0.00	6.00

### b. Normalitas

Tests of Normality<sup>a</sup>

Konsentrasi Ekstrak	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya hambat Ekstrak 2,5%	.250	4	.	.945	4	.683
Ekstrak 5%	.250	4	.	.945	4	.683
Ekstrak 7,5%	.283	4	.	.863	4	.272
Ekstrak 10%	.250	4	.	.945	4	.683
Kontrol positif	.283	4	.	.863	4	.272

### c. Homogenitas

#### Test of Homogeneity of Variances

Daya hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.350	5	18	.289

### d. One Way Anova

ANOVA

Daya hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1986.333	5	397.267	621.809	.000
Within Groups	11.500	18	.639		
Total	1997.833	23			

### e. LSD (*Least Significance Different*)

#### Post Hoc Tests

##### Multiple Comparisons

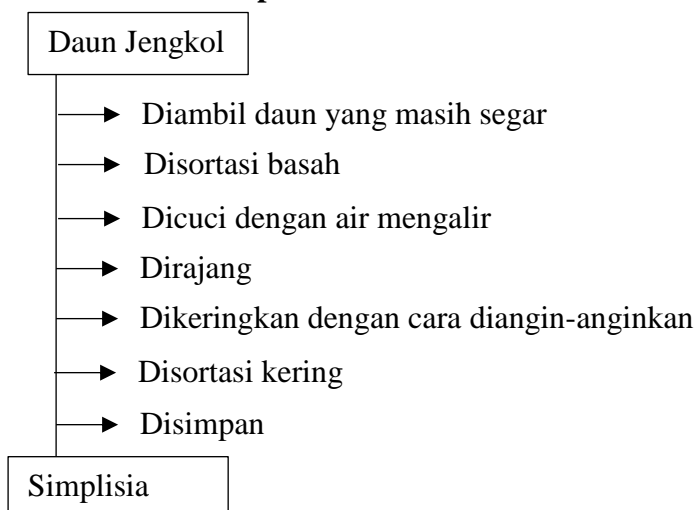
Daya hambat  
LSD

(I) Konsentrasi Ekstrak	(J) Konsentrasi Ekstrak	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ekstrak 2,5%	Ekstrak 5%	-4.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	-5.1874	-2.8128
	Ekstrak 7,5%	-9.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	-10.4374	-8.0628
	Ekstrak 10%	-11.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	-12.1874	-9.8128
	Kontrol positif	-24.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	-25.4374	-23.0628
	Kontrol negatif	4.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	2.8128	5.1874
Ekstrak 5%	Ekstrak 2,5%	4.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	2.8128	5.1874
	Ekstrak 7,5%	-5.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	-6.4374	-4.0628
	Ekstrak 10%	-7.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	-8.1874	-5.8128
	Kontrol positif	-20.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	-21.4374	-19.0628
	Kontrol negatif	8.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	6.8128	9.1874
Ekstrak 7,5%	Ekstrak 2,5%	9.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	8.0628	10.4374
	Ekstrak 5%	5.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	4.0628	6.4374
	Ekstrak 10%	-1.75000 <sup>*</sup>	.56519	.008	-2.9374	-.5628
	Kontrol positif	-15.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	-16.1874	-13.8128
	Kontrol negatif	13.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	12.0628	14.4374
Ekstrak 10%	Ekstrak 2,5%	11.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	9.8128	12.1874
	Ekstrak 5%	7.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	5.8128	8.1874
	Ekstrak 7,5%	1.75000 <sup>*</sup>	.56519	.008	.5628	2.9374
	Kontrol positif	-13.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	-14.4374	-12.0628
	Kontrol negatif	15.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	13.8128	16.1874
Kontrol positif	Ekstrak 2,5%	24.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	23.0628	25.4374
	Ekstrak 5%	20.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	19.0628	21.4374
	Ekstrak 7,5%	15.00000 <sup>*</sup>	.56519	.000	13.8128	16.1874
	Ekstrak 10%	13.25000 <sup>*</sup>	.56519	.000	12.0628	14.4374

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

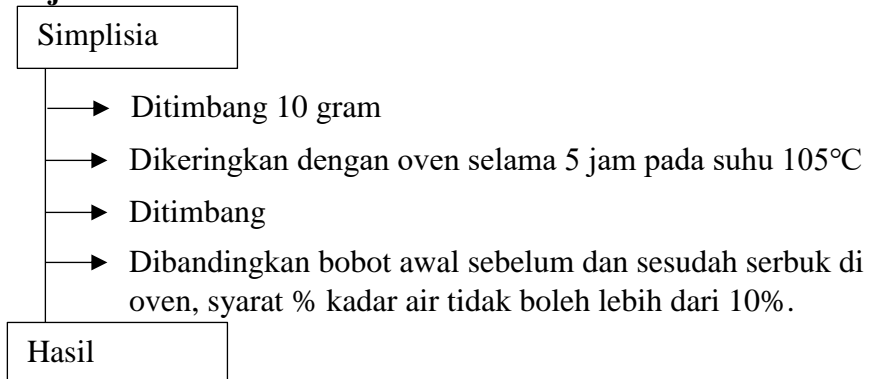
## Lampiran 8. Alur Prosedur Kerja

### 1. Pembuatan Simplisia

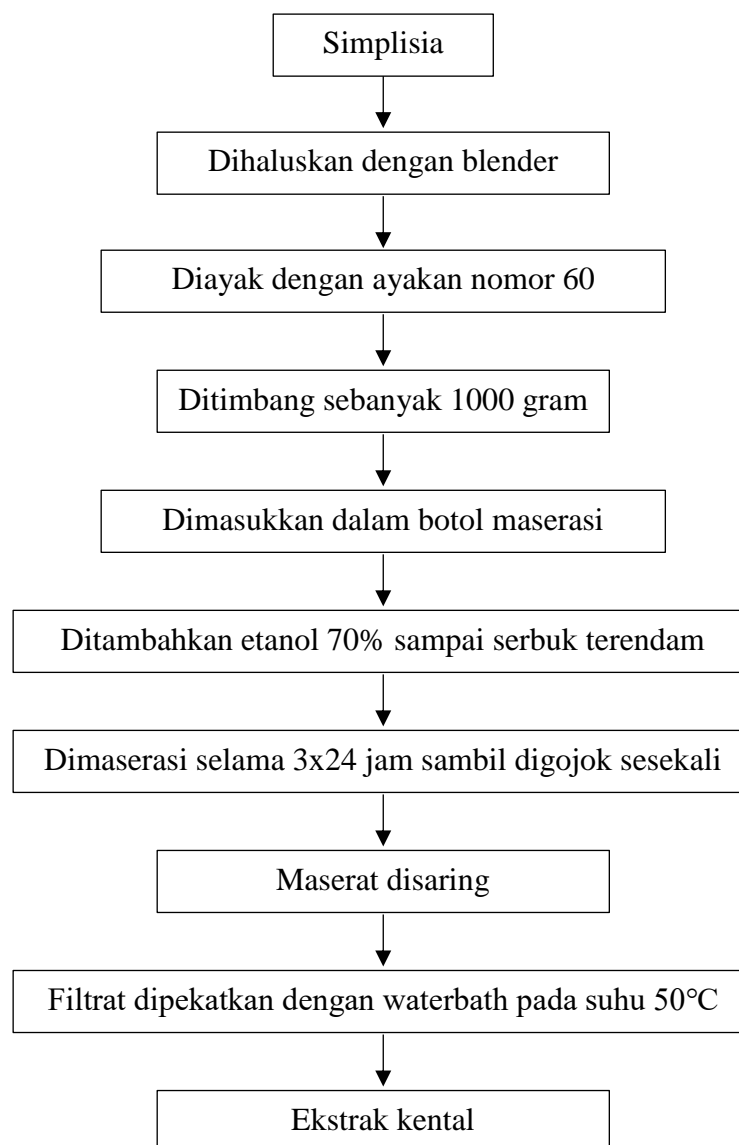




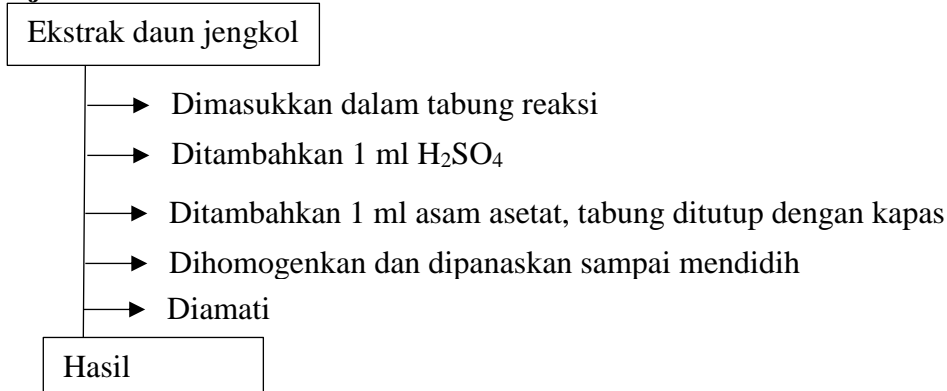
## 2. Uji Kadar Air



## 3. Pembuatan Ekstrak Metode Maserasi



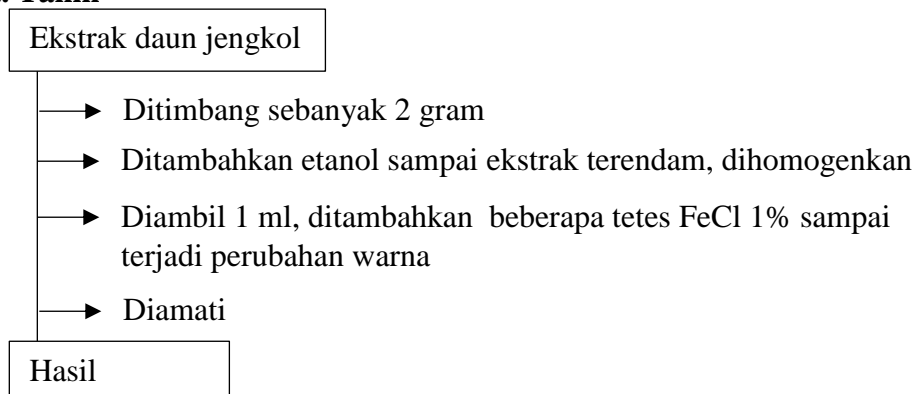
#### 4. Uji Bebas Etanol



Keterangan: jika tidak tercium bau ester maka positif bebas etanol

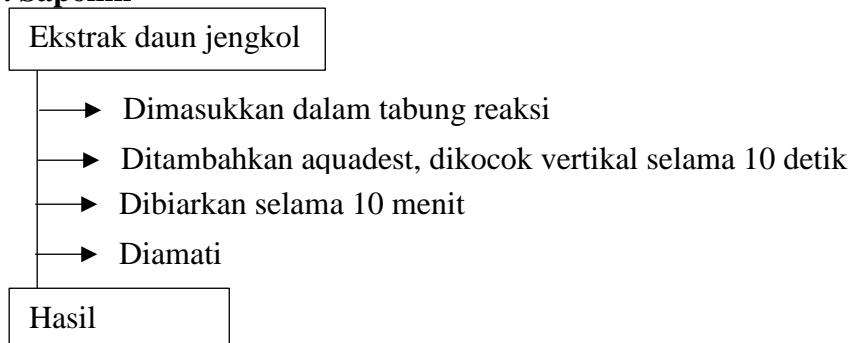
#### 5. Skrining Fitokimia

##### a. Tanin



Keterangan: adanya tanin ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau hijau

##### b. Saponin



Keterangan: adanya saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil

**c. Flavonoid**

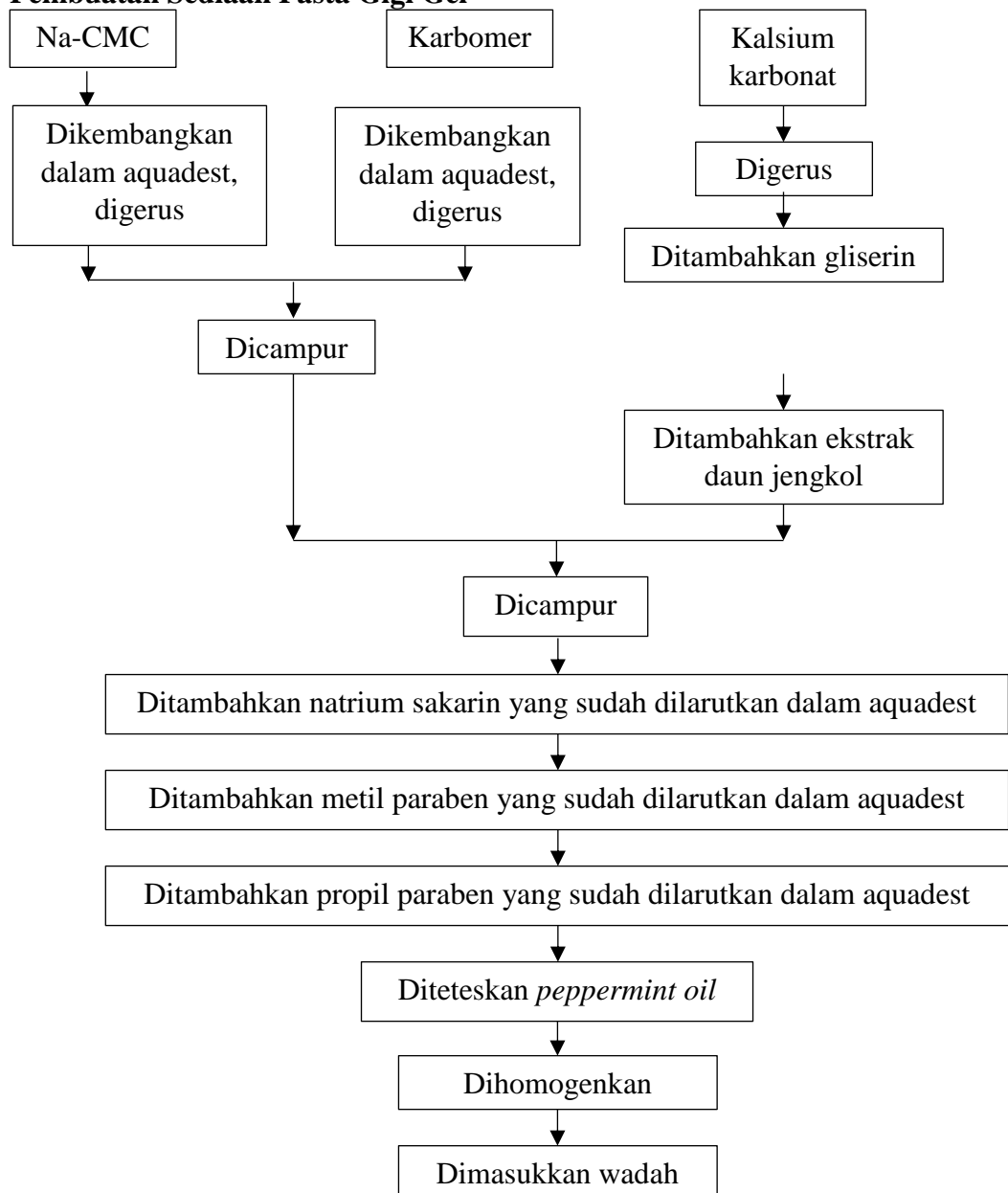
Ekstrak daun jengkol

- Diambil sebanyak 1 ml
- Ditambahkan 3 ml etanol 70%, dikocok, dan dipanaskan
- Disaring
- Filtrat ditambah 0,1 gram Mg dan 2 tetes HCl pekat

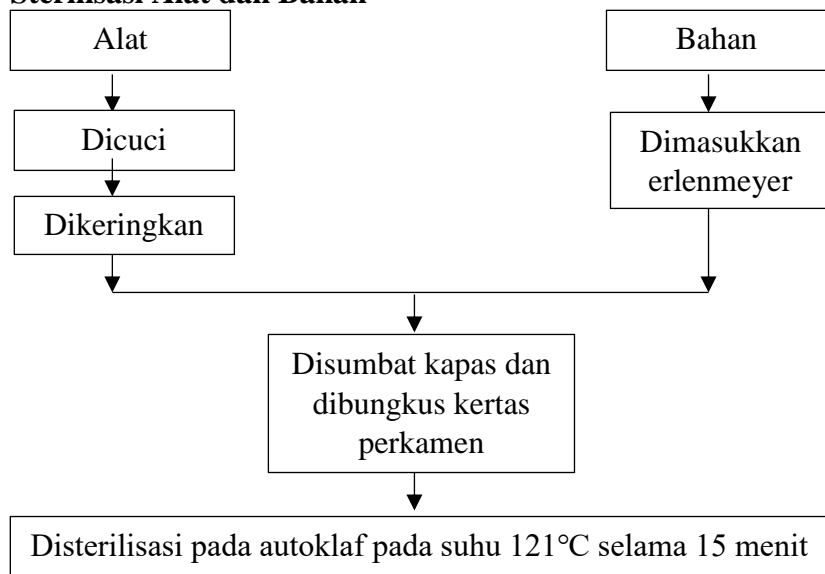
Hasil

Keterangan: adanya saponin ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau orange.

## 6. Pembuatan Sediaan Pasta Gigi Gel



### 7. Sterilisasi Alat dan Bahan



### 8. Pembuatan Media Pertumbuhan Jamur

*Saburoud Dextrose Agar (SDA)*

- Ditimbang sebanyak 69,3 gram
- Ditambahkan aquadest sampai 1100 ml, dipanaskan
- Disterilisasi pada autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit
- Dituang ke dalam tabung reaksi

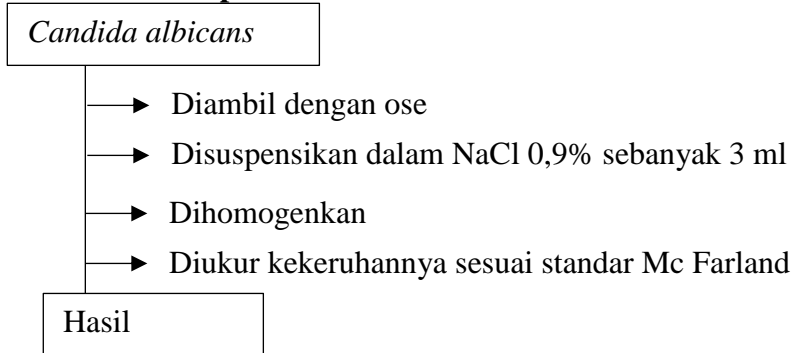
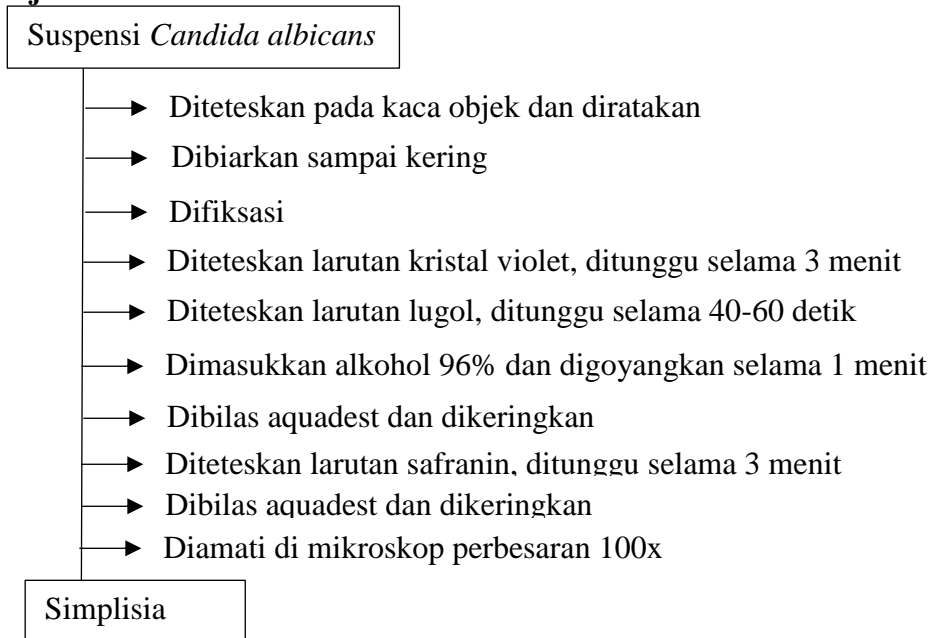
Hasil

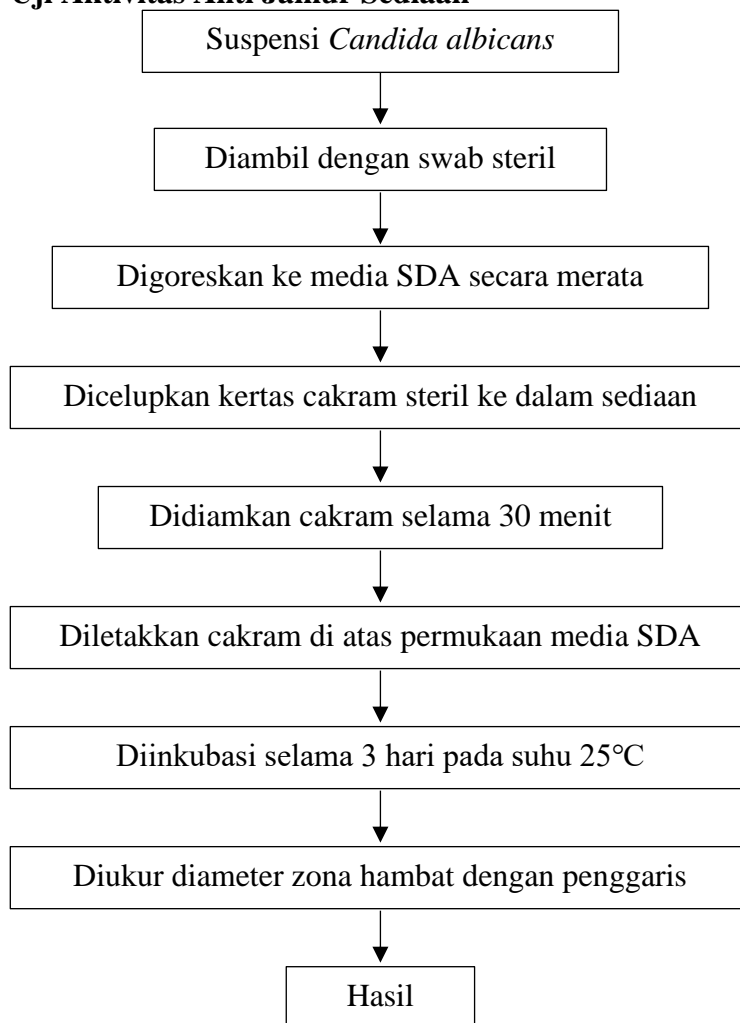
### 9. Peremajaan Jamur

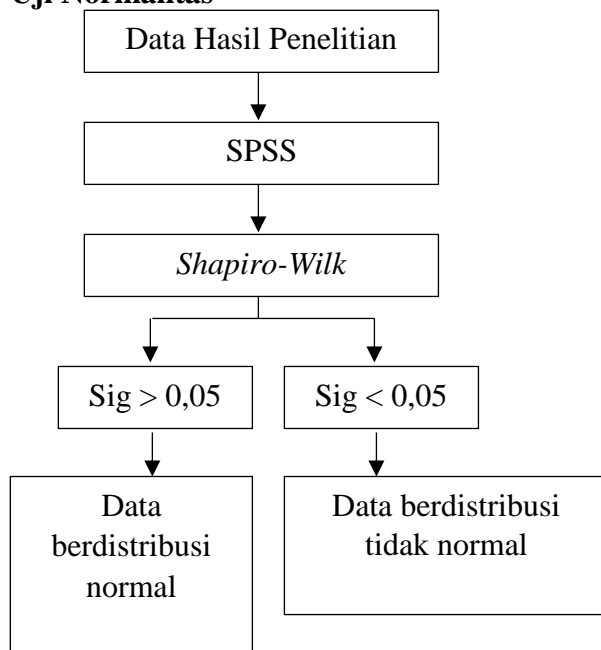
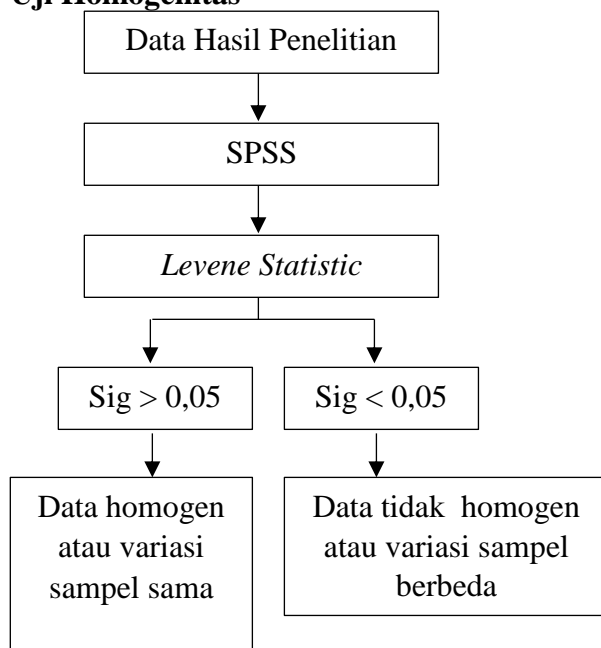
*Candida albicans*

- Diambil dengan ose
- Diinokulasi pada media di tabung secara zig-zag
- Diinokulasi pada suhu 32-35°C selama 48 jam
- Ditambahkan 5 ml NaCl steril 0,9%, dihomogenkan

Hasil

**10. Pembuatan Suspensi****11. Uji Pewarnaan Jamur**

**12. Uji Aktivitas Anti Jamur Sediaan**

**13. Uji Normalitas****14. Uji Homogenitas**



**15. *One Way Anova***