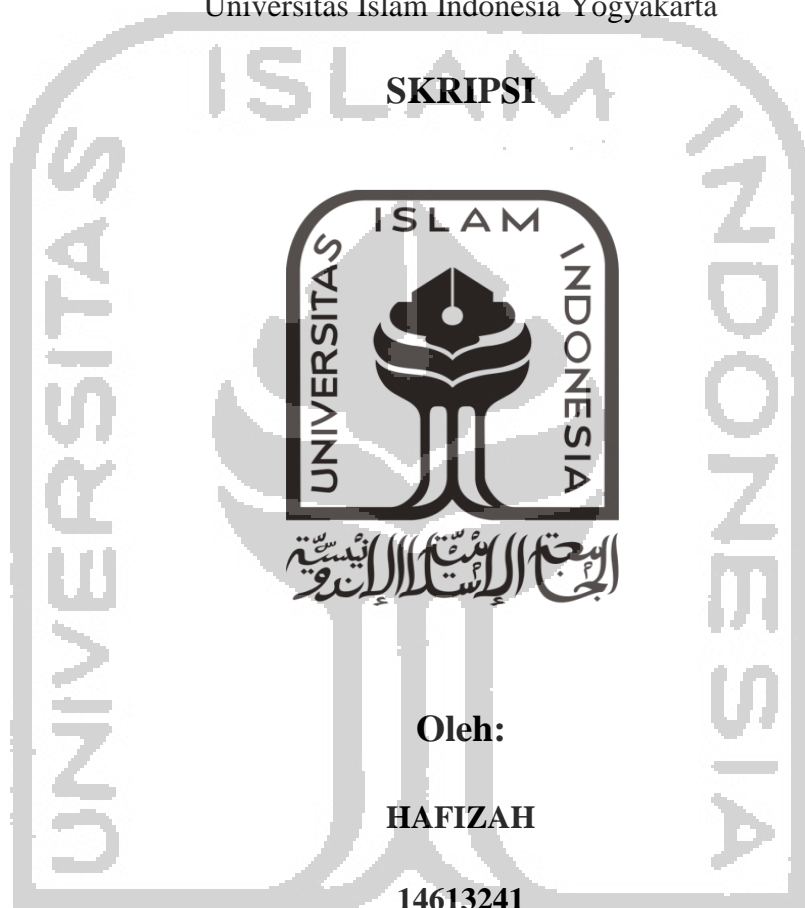


**FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI BUBUK SIWAK
(*Salvadora persica*) DENGAN CARBOPOL 940 SEBAGAI
GELLING AGENT DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
*Streptococcus mutans***

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia Yogyakarta



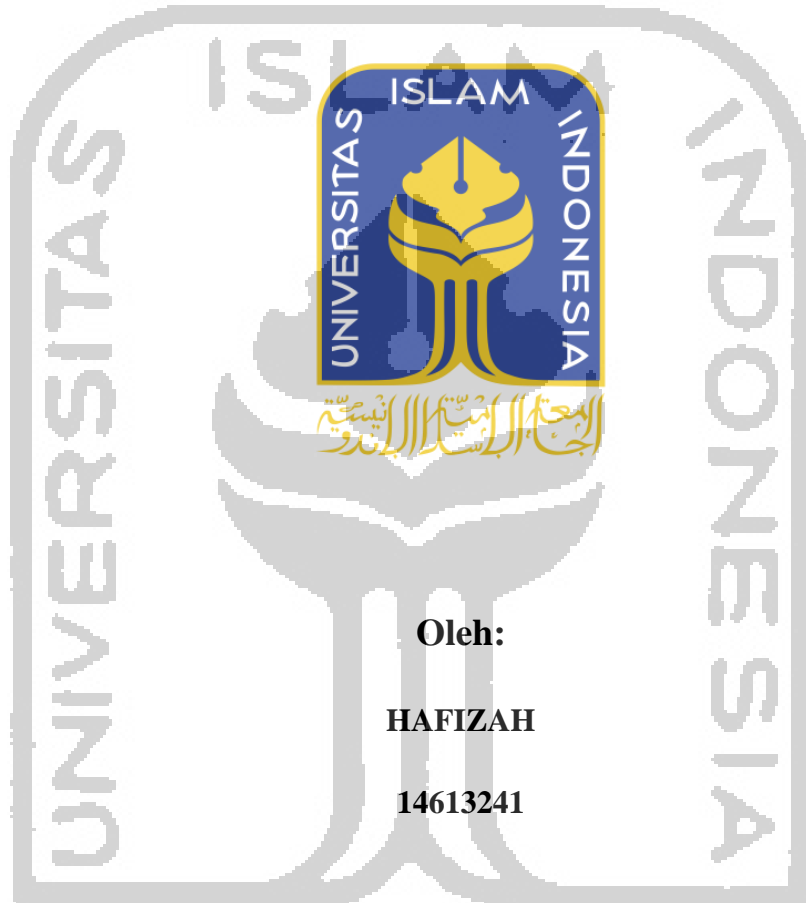
**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

YOGYAKARTA

2019

**FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI BUBUK SIWAK
(*Salvadora persica*) DENGAN CARBOPOL 940 SEBAGAI
GELLING AGENT DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
*Streptococcus mutans***

SKRIPSI



Oleh:

HAFIZAH

14613241

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2019

SKRIPSI

FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI BUBUK SIWAK (*Salvadora persica*) DENGAN CARBOPOL 940 SEBAGAI GELLING AGENT DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans*

Oleh:

HAFIZAH

14613241

Telah lolos uji etik penelitian dan dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia
Tanggal:

11 September 2019

Ketua Penguji : Siti Zahliyatul Munawiroh, S.F., Ph.D., Apt

Anggota Penguji: 1. Annisa Fitria, S. Farm., M.Sc., Apt

2. Bambang Hernawan, M.Sc., Apt

3. Dr. Lutfi Chabib, S.Farm., M.Sc., Apt

(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.

SKRIPSI

FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI BUBUK SIWAK (*SALVADOR
PERSICA*) DENGAN CARBOPOL 940 SEBAGAI GELLING AGENT
DAN UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI *STREPTOCOCCUS MUTANS*

Yang diajukan oleh:

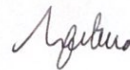
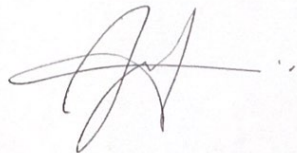
HAFIZAH

14613241

Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Siti Zahliyatul Munawiroh, S.F., Ph.D., Apt.

Annisa Fitria, S.Farm., M.Sc., Apt.

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.

Yogyakarta, 20 September 2019

Penulis,



Hafizah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	i
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	i
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Studi Pustaka.....	4
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Siwak	4
2.1.2 Pemerian Tanaman Siwak <i>Salvadora persica</i>	5
2.1.3 Kandungan Kimia Batang Kayu Siwak	5
2.1.4 Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	6
2.1.5 Karies Gigi	7
2.1.6 Uji aktivitas antibakteri	8
2.1.7 Metode Dilusi Cair/Broth Dilution Test (Serial Dilution)	8
2.1.8 Metode Dilusi Padat.....	9
2.1.9 Pasta gigi	9
2.1.10 Monografi bahan	10

2.2 Landasan teori	15
2.3 Hipotesis.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Alat dan Bahan	17
3.1.1 Alat	17
3.1.2 Bahan	17
3.2 Cara Penelitian	17
3.2.1 Skema Penelitian	17
3.2.2 Formulasi Sediaan Pasta Gigi.....	19
3.2.3 Pengambilan Bahan Baku.....	20
3.2.4 Determinasi Batang Siwak	20
3.2.5 Pengeringan Serbuk Siwak.....	20
3.2.6 Pembuatan Formula Pasta Gigi	20
3.2.6.1 Rancangan Formula Pasta Gigi.....	20
3.2.6.2 Pembuatan Bahan Pengikat.....	21
3.2.6.3 Tahap Pencampuran.....	21
3.2.7 Uji Fisik Formula Pasta Gigi	21
3.2.7.1 Uji Organoleptis.....	21
3.2.7.2 Uji Daya Sebar	21
3.2.7.3 Uji Pembusaan	22
3.2.7.4 Uji <i>Extrudability</i>	22
3.2.8 Uji Stabilitas Formula Pasta Gigi.....	22
3.2.8.1 Uji Homogenitas	22
3.2.8.2 Uji Keasaman pH.....	22
3.2.8.3 Uji Viskositas.....	23
3.2.9 Uji aktivitas antibakteri.....	23
3.2.9.1 Sterilisasi Alat dan Bahan Uji Antibakteri.....	23
3.2.9.2 Pembuatan Media Pertumbuhan MHA	23
3.2.9.3 Media Peremajaan Bakteri Agar Darah	24
3.2.9.4 Pembiakan Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	24
3.2.9.5 Penyetaran Suspensi Bakteri	24
3.2.9.6 Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Bubuk Siwak	24

3.3 Analisis Hasil	25
BAB IV HASILDANPEMBAHASAN	26
4.1 Hasil determinasi kayu siwak (<i>Salvadora persica</i>)	26
4.2 Penyerbukan serbuk batang siwak	26
4.3 Sifat Fisik pasta gigi bubuk siwak (<i>Salvadora persica</i>)	27
4.3.1 Hasil Uji organoleptis	27
4.3.2 Pengamatan Fisik daya sebar	28
4.3.3 Pengamatan Fisik Tinggi Busa	28
4.3.4 Pengamatan Fisik <i>Extrudability</i>	30
4.3.5 Stabilitas Homogenitas	32
4.3.6 Stabilitas pH	34
4.3.7 Stabilitas Viskositas	35
4.3.8 Hasil aktivitas antibakteri	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Formulasi Pasta Gigi	17
Tabel 4.1 Hasil Uji Organoleptis.....	25
Tabel 4.2 Hasil Uji Extrudability Pasta Gigi Bubuk Siwak	28
Tabel 4.3 Hasil uji homogenitas pasta gigi bubuk siwak carbopol 940	29
Tabel 4.4 Zona Hambat Pasta Gigi Bubuk Siwak <i>Streptococcus mutans</i>	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batang Siwak.....	4
Gambar 2.2 Kayu Siwak.....	5
Gambar 2.2 Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	6
Gambar 2.3 Stuktur <i>Hydroxy Propyl Methyl Cellulose</i>	14
Gambar 2.4 Stuktur Kalsium Karbonat	15
Gambar 2.5 Stuktur Gliserin.....	15
Gambar 2.6 Stuktur Na-Lauril Sulfat	15
Gambar 2.7 Stuktur Sakarin	16
Gambar 2.8 Stuktur Propil Paraben.....	17
Gambar 2.9 Stuktur Minyak Pepermint.....	17
Gambar 2.10 Stuktur Aquadest	17
Gambar 3.1 Skema Penelitian	21
Gambar 4.1 Pohon Siwak.....	28
Gambar 4.2 Hasil Penyerbukkan Batang Siwak	29
Gambar 4.3 Grafik Tinggi Busa Sediaan Pasta Gigi Bubuk Siwak	31
Gambar 4.4 Gambar Tinggi Busa Sediaan Pasta Gigi Bubuk Siwak.....	31
Gambar 4.5 Grafik Daya Sebar Sediaan Pasta Gigi Bubuk Siwak	32
Gambar 4.6 Gambar <i>Extrudability</i> Sediaan Pasta Gigi	33
Gambar 4.7 Gambar Homogenitas Sediaan Pasta Gigi Bubuk siwak.....	34
Gambar 4.8 Grafik pH Sediaan Pasta Gigi Bubuk Siwak	36
Gambar 4.9 Grafik Viskositas Sediaan Pasta Gigi Bubuk Siwak	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Determinasi Pohon Siwak.....	38
Lampiran 2	Surat Uji Bakteri.....	39
Lampiran 3	Data Sifat Fisik Pasta Gigi Bubuk Siwak.....	40
Lampiran 4	Data Stabilitas Pasta Gigi Bubuk Siwak	43
Lampiran 5	Data SPSS Daya Sebar	45
Lampiran 6	Data SPSS pH.....	48
Lampiran 7	Data SPSS Tinggi Busa.....	51
Lampiran 8	Data SPSS Viskositas.....	54
Lampiran 9	Zona Hambat Bakteri	57
Lampiran 10	Data SPSS Zona Hambat Bakteri.....	61
Lampiran 11	Alat-alat.....	63



Formulasi Sediaan Pasta Gigi Bubuk Siwak (*Salvadora persica*) Dengan Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri

Streptococcus mutans

Hafizah

Program Studi Farmasi

INTISARI

Karies gigi merupakan salah satu gangguan kesehatan gigi penyakit infeksi yang dihasilkan oleh bakteri. Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan karies gigi. Kayu Siwak mengandung *salvadora* yang mampu membunuh bakteri dan menghambat pertumbuhan bakteri. Carbopol 940 dapat membuat sediaan pasta gigi menjadi lebih stabil berfungsi sebagai basis *gelling agent* dengan kekentalan yang cukup. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh formulasi sediaan pasta gigi bubuk siwak dengan variasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* serta memiliki aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans*. pasta gigi dibuat dengan tiga variasi konsentrasi dari carbopol 940 secara berurutan yaitu 1% (formulasi 1), 1,5% (formulasi 2), 2% (formulasi 3) dan zat aktif siwak sebanyak 3%. Dilakukan uji sifat fisik dan stabilitas pasta gigi meliputi organoleptis, pH, viskositas, tinggi busa, daya sebar, homogenitas dan *extrudability* serta uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode difusi sumuran. Analisis data dengan metode statistika dengan metode *One Way ANNOVA*. Hasil formulasi sediaan pasta gigi bubuk siwak dengan variasi *gelling agent* menunjukkan hasil uji sifat fisik dan uji stabilitas. Uji sifat fisik menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi bubuk siwak memenuhi parameter secara organoleptik, daya sebar, tinggi busa, dan *extrudability* menunjukkan hasil yang signifikan. Uji stabilitas menunjukkan homogen memenuhi persyaratan sedangkan untuk uji stabilitas pH dan viskositas sediaan pasta gigi bubuk siwak menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Uji aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans* pada pasta gigi bubuk siwak menunjukkan adanya zona jernih disekeliling sumuran yang menandakan adanya zona hambat. Hasil menunjukkan bahwa pasta gigi bubuk siwak memenuhi kriteria dari pasta gigi yang meliputi uji mutu fisik dan uji aktivitas antibakteri.

Kata kunci : Pasta gigi, Carbopol 940, Karies gigi, Siwak, *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

Formulation of Preparations for Siwak Powder Toothpaste (*Salvadora Persica*) with Carbopol 940 as Gelling Agent and Activity Test for *Streptococcus mutans* Bacteria

Hafizah

Department of Pharmacy

Dental caries is one of the dental health problems that is an infectious disease produced by bacteria. *Streptococcus mutans* bacteria is one of the bacteria that cause dental caries. Siwak wood contains *Salvadora* which is able to kill bacteria and inhibit bacterial growth. Carbopol 940 can make toothpaste preparations become more stable to function as a gelling agent base with sufficient thickness. This study aims to determine the effect of siwak powder toothpaste formulation with carbopol 940 as a *gelling agent* and has an antibacterial activity of *Streptococcus mutans*. Toothpaste is made with three variations of concentrations of carbopol 940 accordingly, namely 1% (formulation 1), 1.5% (formulation 2), 2% (formulation 3) and active ingredient siwak as much as 3%. Tests of physical properties and stability of toothpaste include organoleptic, pH, viscosity, high foam, dispersal power, homogeneity and *extrudability* as well as antibacterial activity tests on *Streptococcus mutans* bacteria by the diffusion method. Data analysis with statistical methods with the One Way ANNOVA method. The results of siwak powder toothpaste formulation with gelling agent variations showed the results of physical properties and stability tests. Tests of physical properties showed that the preparation of siwak toothpaste powder met organoleptically, dispersion, foam height, and extrudity parameters showed significant results. The stability test showed that the homogeneous met the requirements while the stability test for pH and viscosity of the siwak powder toothpaste preparations showed insignificant results. The antibacterial activity test of *Streptococcus mutans* on siwak toothpaste showed a clear zone around the well that indicated the presence of a inhibitory zone. The results showed that the siwak toothpaste met the criteria of toothpaste which included a physical quality test and an antibacterial activity test.

Keywords: Toothpaste, Carbopol 940, Dental caries, Siwak, *Streptococcus mutans*.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian dari kesehatan tubuh yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lainnya, sebab kesehatan gigi akan mempengaruhi kesehatan tubuh keseluruhan (Sinaga, 2013). Masalah utama dalam rongga mulut sampai saat ini yaitu penyakit karies gigi. Salah satu kerusakan gigi adalah karies merupakan suatu penyakit di rongga mulut yang prevalensinya 80% masih cukup tinggi (Oliiii, 2013).

Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri *Streptococcus* yang dapat menyebabkan karies (Santoso et al 2012). Bakteri *Streptococcus mutans* adalah salah satu flora normal yang hidup dirongga mulut, tapi pada jumlah yang berlebihan merupakan agen penyebab utama karies gigi (Nugraha, 2011). Sehingga berperan pada pembentukan karies gigi yaitu bakteri *Streptococcus mutans* (Bramanti, et al .,2014). Karies gigi dapat dicegah dengan cara menurunkan jumlah koloni bakteri dalam rongga mulut salah satunya yaitu dengan menggunakan pasta gigi menggosok permukaan gigi (Gupta 2011).

Penggunaan Pasta gigi adalah sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan dengan sikat gigi untuk tujuan membersihkan permukaan gigi yang dapat dijangkau, pasta gigi berfungsi untuk membersihkan permukaan gigi, mengkilapkan permukaan gigi, mengurangi insiden (peristiwa) karies gigi, meningkatkan kesehatan gingival (gusi), memberikan sensasi kesehatan mulut dan kontrol bau mulut (Oliiii, 2013). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri karies gigi dengan jumlah relatif besar, sebagai pembentuk polisakarida ekstra selular yang stabil, memiliki kemampuan berkoloni pada tingkat keasaman (pH) permukaan gigi yang relatif rendah sehingga sangat berperan pada pembentukan karies gigi (Warnida,et.al2016).

Kaum muslim telah menggunakan bagian tanaman yang disebut siwak untuk membersihkan mulut. Dari hasil beberapa penelitian kayu siwak dapat menghambat aktivitas bakteri mulut yang aerob dan anaerob. Siwak mengandung

properti antimikrobal terutama antibacterial yang sangat efektif dalam membunuh dan menghambat beberapa pertumbuhan bakteri seperti flour, klorida, benzylisothio-cynate, sulfat, tiosionat, dan nitrat yang mempunyai efek antibakteri serta silica yang membantu aksi mekanis terhadap pembersihan karies gigi sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Abdullah Halim Al-katib, 2017). Penelitian lain mengatakan siwak mengandung *salvadorine* yang terbukti menunjukkan efek antibakteri pada bakteri kariogenik seperti *Streptococcus mutans*. (Angesti, 2011). Senyawa *salvadorine* menghambat sintesis dinding sel yang menyebabkan tidak stabilnya membran sel bakteri sehingga terjadi lisis dan kematian sel (Sukkarwalla et al., 2013). Sehingga pasta gigi yang mengandung siwak diperlukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.

Dalam penelitian ini akan dibuat bentuk sediaan pasta gigi dari serbuk siwak dengan menggunakan Carbopol 940 dipilih sebagai *gelling agent*. Serbuk siwak sebagai zat aktif yang digunakan pada sediaan pasta gigi sebanyak 3% dengan variasi carbopol 940 sebanyak 1%, 1,5%, 2% carbopol 940 memiliki konsentrasi dari 0,5%-2,0% (Rowe,et.al2009). Carbopol 940 sering digunakan sebagai bahan pengikat dan pengental karena stabilitasnya yang tinggi dan efesiensinya sebagai pengental sangat baik (Anonim, 1997). Carbopol 940 adalah tipe yang paling efisien di antara semua carbomer yang lain, dimana viskositasnya sangat tinggi yaitu 40.000-60.000 cps (pada kadar 0,5% dengan pH 7,5) (Angesti, 2011). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh formulasi serbuk siwak (*Salvadora persica*) pada sediaan pasta gigi dengan sifat fisik baik serta aktivitasnya terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana formulasi bubuk siwak (*Salvadora Persica*) dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi yang stabil secara fisik dengan menggunakan carbopol 940 sebagai gelling agents ?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi serbuk siwak terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Dapat mengetahui formulasi sediaan pasta gigi bubuk siwak (*Salvadora persica*) yang stabil dengan menggunakan carbopol 940 sebagai gelling agent.
2. Dapat mengetahui aktifitas antibakteri siwak bakteri *Streptococcus mutans* pada sediaan pasta gigi bubuk siwak (*Salvadora persica*).

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi ilmu pengetahuan, Hasil penelitian ini sangat bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan dapat digunakan sebagai informasi bagi masyarakat terkait aktivitas antibakteri dari bubuk siwak (*Salvadora persica*) khususnya di bidang kesehatan.
2. Bagi industri farmasi, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan produk baru berupa sediaan pasta gigi bubuk siwak (*Salvadora persica*) khususnya dalam bidang industri farmasi menjadi formulasi suatu produk sediaan farmasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Siwak

Kaum muslim telah menggunakan bagian tanaman yang disebut siwak. Siwak merupakan salah satu tanaman obat yang paling umum digunakan untuk kebersihan mulut di antara komunitas Muslim Umumnya diambil dari pohon arak (*Salvadora persica*) untuk membersihkan mulut (Khatak et al., 2010). siwak dapat menghilangkan plak tanpa menyebabkan luka pada gigi (Zaenab *et.al.*, 2004).

Klasifikasi dari tanaman siwak adalah :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Brassicales
Famili	: Salvadoraceae
Genus	: <i>Salvadora</i>
Spesies	: <i>Salvadora persica</i>

Siwak (*Salvadora persica*) adalah sebuah pohon kecil atau semak belukar dengan batang yang tidak lurus, yang biasanya berada satu kaki dari diameter akarnya yang bentuknya seperti spons dan mudah hancur diantara gigi. Siwak juga merupakan tumbuhan yang selalu berdaun hijau dan dapat tumbuh pada kondisi yang ekstrim, mulai dari lingkungan yang sangat kering sampai dengan lingkungan yang berkadar garam tanah yang sangat tinggi (Talk, 2014).



Gambar 2.1. Bagian batang siwak (*Salvadora persica*) (Kusumasari,2012)

2.1.2 Pemerian Tanaman Siwak *Salvadora persica*

Pohon arak ini memiliki tinggi hingga 7 meter, batang utama diselimuti oleh cabang-cabang yang sangat lebat. Pertumbuhan tanaman ini menuju ke segala arah, sampai cabang-cabangnya menyentuh tanah. Akarnya berwarna coklat dan bagian dalamnya berwarna putih. Aromanya seperti seledri dan rasanya agak pedas. Daunnya berbentuk oblongeliptik (seperti telur) sampai bulat dengan ukuran 3x7 cm, berwarna hijau, agak tebal, bagian apeksnya meruncing sampai membulat, mengecil tajam, bagian basis umumnya menyempit, terdapat batas daun yang jelas, petiol (tulang daun) memiliki panjang sampai 10 mm, dan tersusun berlawanan berpasangan. Bunga berwarna kehijauan sampai kekuningan, sangat kecil, mudah lepas dari batang dan terdapat mulai dari bagian aksial sampai ujung panikel (batang dengan cabang bunga yang banyak) sepanjang 10 cm. Buah berbentuk bola, berdaging, memiliki diameter 5-10 mm, berwarna merah muda sampai ungu dan semi transparan ketika sudah matang (Talk, 2014).

2.1.3 Kandungan Kimia Batang Kayu Siwak

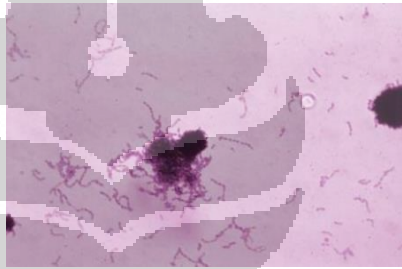
Kandungan kimia batang kayu siwak mengandung mineral-mineral alami yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri, mengikis plak, mencegah karies serta memelihara kesehatan gusi. Kandungan kimiawi siwak yang bermanfaat meliputi:

- a) Asam antibakterial, seperti astringen, abrasif, dan detergen yang berfungsi untuk membunuh bakteri, mencegah infeksi, dan menghentikan perdarahan pada gusi. Penggunaan kayu siwak yang segar pertama kali akan terasa agak pedas dan sedikit membakar karena terdapat kandungan serupa mustard yang merupakan substansi dari asam antibakterial tersebut.
- b) Klorida, potasium, sodium bikarbonat, fluorida, silika, sulfur, vitamin C, trimetilamin, *salvadorin*, tanin, resin, saponin, flavonoid, sistosterol, dan beberapa mineral lainnya yang berfungsi untuk membersihkan gigi, memutihkan serta menyehatkan gigi dan gusi.

- c) Minyak aroma alami yang memiliki rasa dan bau yang segar, dapat menyegarkan mulut dan menghilangkan bau tidak sedap.
- d) Enzim yang berfungsi untuk mencegah pembentukan plak.
- e) Anti decay agent (zat anti pembusukan) dan Antigermal system, yang bertindak sebagai penicilin untuk menurunkan jumlah bakteri di mulut dan mencegah terjadinya proses pembusukan.

Siwak juga turut merangsang produksi saliva, dimana saliva sendiri merupakan salah satu komponen organik dalam rongga mulut yang berfungsi untuk melindungi dan membersihkan mulut (Wardani, 2012).

2.1.4 Bakteri *Streptococcus mutans*



Gambar 2.3. Bakteri *Streptococcus mutans* (Tressa, 2016)

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat yang khas membentuk pasangan atau rantai selama masa pertumbuhannya. *Streptococcus* merupakan salah satu golongan bakteri yang heterogen. Beberapa diantaranya merupakan anggota flora normal pada manusia. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif (+), bersifat non motil (tidak bergerak), berdiameter 1-2 μm , bakteri anaerob fakultatif. Memiliki bentuk bulat atau bulat telur, tersusun seperti rantai dan tidak membentuk spora. (Gunawan, et al 2014). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif, bersifat katalase negatif yang membedakan antara *streptococcus* dengan *staphylococcus*, oksidase negatif, dan umumnya termasuk dalam kelompok streptococcus α -hemolitik. *Streptococcus mutans* dapat bersifat komensal maupun parasit bagi manusia, hewan, dan tumbuhan saprofit. *Streptococcus mutans* memerlukan nutrisi yang kompleks untuk pertumbuhannya, sehingga

diperlukan adanya darah atau serum dalam media pertumbuhannya *Streptococcus mutans* memiliki dinding sel, membran plasma, mesosom, dan nukleoid. Dinding selnya tebal dan tahan terhadap gentian violet. Dinding selnya ini tersusun dari peptidoglikan (murein) dan teichoic acids yang mampu mencegah terjadinya lisis dinding sel bakteri serta dapat mempertahankan bentuk sel. *Streptococcus mutans* juga memiliki kapsul yang tersusun dari polisakarida dan dextran glukosa (Wardani et al., 2012).

2.1.5 Karies Gigi



Gambar 2.4. Karies gigi (Hertina, 2018)

Karies gigi merupakan penyakit infeksi dan merupakan suatu proses demineralisasi yang progresif pada jaringan keras permukaan gigi oleh asam organik yang berasal dari makanan yang mengandung gula. Karies gigi merupakan penyakit yang paling banyak dijumpai di rongga mulut bersamaan dengan penyakit periodontal, sehingga merupakan masalah utama kesehatan gigi dan mulut (Gunawan. et al, 2014).

Dalam hal kesehatan gigi dan mulut, kecukupan nutrisi saja belum cukup untuk mendukung kesehatan gigi dan mulut yang optimal. Makanan didalam rongga mulut sebagai tahap awal pencernaan, telah memiliki efek lokal yang perlu mendapat perhatian tidak hanya nutrisi saja, tetapi cara mengkonsumsinya dan waktu pemberiannya karena semua ini sangat berpengaruh pada kesehatan gigi dan mulut. Salah satu risiko yang paling penting adalah asupan karbohidrat. Makanan gula akan menyebabkan

penurunan pH yang akan memudahkan terjadinya demineralisasi. Demineralisasi email dapat terjadi karena peningkatan konsentrasi asam laktat sehingga dapat cukup untuk mencegah larutnya email, selanjutnya *Streptococcus mutans* merupakan bakteri penyebab awal terjadinya karies karena adanya *Streptococcus mutans* merupakan bakteri anaerob yang dikenal memproduksi asam laktat sebagai bagian dari metabolismenya dan mampu melekat pada permukaan gigi dengan adanya sukrosa. Bakteri-bakteri terbantu untuk melekat pada gigi serta saling melekat satu sama lain. Pencegahan akumulasi plak diperlukan guna menghindari sakit gigi sekaligus menjaga kesehatan mulut. (Tressa, 2016).

2.1.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Merupakan teknik untuk mengukur berapa besar potensi atau konsentrasi suatu senyawa dapat memberikan efek bagi mikroorganisme. Pengujian aktivitas daya antibakteri dilakukan dengan metode berikut (Zaenab et al., 2004).

2.1.7 Metode Dilusi Cair Cair/Broth Dilution Test (Serial Dilution)

Metode ini mengukur MIC (minimum inhibitory concentration) atau KHM (Kadar hambat minimum), dan MBC (Kadar bakterisidal minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM (Bachtiar et al., 2015). Metode *disc diffusion* untuk menentukan aktivitas antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar (Pratiwi et al., 2008).

2.1.8 Metode Dilusi Padat

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Bachtiar et al, 2015). Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

2.1.9 Pasta gigi

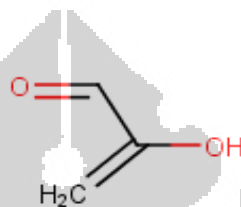
Pasta gigi mengandung bahan aktif atau aditif yang memiliki fungsi tertentu. Bahan aditif adalah abrasif, fluorida, agen desensitizing, agen antiplak, dan bahan-bahan antitartar. Pasta gigi juga mengandung deterjen, humektan, pengental, pengawet, penyedap agen, pemanis, dan pewarna. Pasta gigi adalah suatu pasta yang pemanfaatannya menggunakan sikat gigi dengan maksud membersihkan permukaan gigi. Pasta gigi dalam bentuk gel lebih disenangi sebab lebih mudah pemakaiannya, lebih mudah menyebar di atas sikat gigi, mudah diukur jumlah pasta yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan karena penyimpanannya dalam tube, dan konsistensinya lebih menarik. Bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi memiliki fungsi masing-masing diantaranya (Tressa, 2016) :

- a) Abrasif ditemukan dalam fungsi pasta gigi sebagai polishing agen membantu proses penyikat secara fisik selama aplikasi dan memberikan pengaruh terhadap sifat fisik pasta gigi.
- b) Humektan seperti sorbitol, dan gliserin meningkatkan konsistensi dan berfungsi untuk mencegah hilangnya kelembaban dari formulasi pasta gigi. Sorbitol dan memiliki fungsi pemanis.
- c) Surfaktan, biasanya natrium lauril sulfat, bertindak sebagai agen berbusa memfasilitasi penghapusan plak dari rongga mulut.

- d) Pengikat / binder memodifikasi pasta gigi reologi, yaitu viskositas, nilai hasil dan thixotropy. Pengikat digunakan dalam kombinasi untuk mencapai konsistensi pasta gigi yang diinginkan.
- e) Bahan aktif tradisional termasuk anti-karies dan agen anti-tartar. Natrium fluorida, stannous fluoride, dan natrium monofluorophosphate biasanya digunakan sebagai agen anti-karies.

2.1.10 Monografi bahan

a. Carbopol 940/carbomer



Gambar 2.5 Struktur carbopol (diolah menggunakan MarvinSketch)

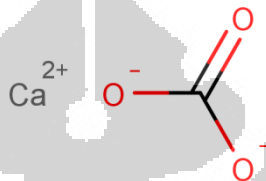
Nama lain carbopol adalah acritamer, acrylic acid polymer, carbomer. Dengan rumus molekul $(C_3H_4O_2)_n$. Untuk jenis carbopol 940 mempunyai berat molekul monomer sekitar 72 gr/mol dan carbopol ini terdiri dari 1450 monomer. Carbopol merupakan salah satu jenis *gelling agent* digunakan sebagian besar di dalam cairan atau sediaan formulasi semisolid berkenaan dengan farmasi sebagai agent pensuspensi atau agent penambah kekentalan. Digunakan pada formulasi krim, gel dan salep dan kemungkinan digunakan dalam sediaan obat mata dan sediaan topikal lain.

Carbopol berwarna putih berbentuk serbuk halus, bersifat asam, higroskopik, dengan sedikit karakteristik bau. Carbopol dapat larut di dalam air, di dalam etanol (95%) dan gliserin, dapat terdispersi di dalam air untuk membentuk larutan koloidal bersifat asam, sifat merekatnya rendah. Carbopol bersifat stabil dan higroskopik, penambahan temperatur berlebih dapat mengakibatkan kekentalan menurun sehingga mengurangi stabilitas. Carbopol mempunyai viskositas antara 40.000 – 60.000 cP digunakan sebagai bahan pengental yang baik memiliki viscositasnya tinggi, menghasilkan gel yang

bening. Carbopol digunakan untuk bahan pengemulsi pada konsentrasi 0,1-0,5%B, bahan pembentuk gel pada konsentrasi 0,5-2,0% (Niazi, 2009).

b. Kalsium Karbonat (*abrasive*)

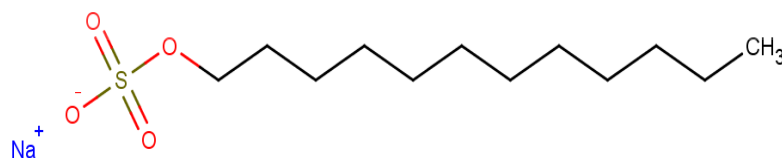
Kalsium karbonat memiliki rumus molekul CaCO_3 dengan berat molekul 100,09, serbuk hablur, tidak berbau, tidak berasa, praktis tidak larut dalam air, sangat sukar larut dalam air yang mengandung CO_2 . Stabil pada $\text{pH} > 7$, disimpan dalam wadah tertutup baik dan sejuk. Memberikan Unsur Kalsium pada pasta gigi dapat menguatkan gigi (Niazi, 2009).



Gambar 2.6 Struktur Kalsium karbonat (diolah menggunakan MarvinSketch)

c. Na.Lauril Sulfat

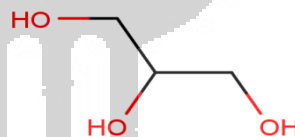
Pemerian bahan Na Lauril sulfat, Putih/krem sampai kuning kristal, serpihan atau serbuk yang halus menimbulkan busa, pahit dan berbau lemak, kelarutan bahan mudah larut dalam air, praktis tidak larut dalam kloroform dan pH larutan 7,0 – 9,5 stabilitas Na Lauril sulfat stabil pada kondisi dibawah normal, pada kondisi $\text{pH} < 2,5$ mudah terhidrolisis menjadi laurel alkohol dan sodium bisulfat, Inkompatibilitas bahan Na lauril sulfat bereaksi dengan surfaktan kationik menjadi tidak berfungsi. Alkaloid (garamnya) dan mengendap bila ada potassium (Niazi, 2009).



Gambar 2.7 Struktur Na-lauril sulfat (diolah menggunakan MarvinSketch)

d. Gliserin (*Humectan*)

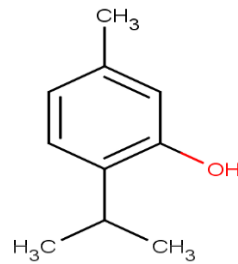
Gliserin memiliki senyawa kimia dengan formula $C_3H_8O_3$, gliserin dalam pemerian memiliki warna putih, gliserin memiliki rasa tawar seperti lendir, dan memiliki bau yang hampir tidak berbau dan berbentuk butir, dan berbentuk bulat (bulat telur). Gliserin memiliki kelarutan yang dapat bercampur dengan air dan dengan etanol 95%, serta praktis tidak larut dalam kloroform dalam eter dan dalam minyak lemak serta minyak menguap. Gliserin memiliki titik lebur $180^{\circ}C$, titik didih gliserin $290^{\circ}C$, massa molekuler gliserin $92,09382g/mol$, bobot jenis gliserin $1,261 g/ml$, dan memiliki pH larutan 7. Stabilitas terhadap udara higroskopik dengan adanya udara dari luar (mudah teroksidasi) dan stabilitas terhadap panas: mudah terdekomposisi dengan adanya pemanasan, mengkristal dalam suhu rendah, kristal tidak akan mencair sampai dengan suhu $20^{\circ}C$ akan timbul ledakan jika dicampur dengan bahan teroksidasi (Niazi, 2009).



Gambar 2.8 Struktur Gliserin (diolah menggunakan *MarvinSketch*)

e. Minyak peppermint/peppermint oil

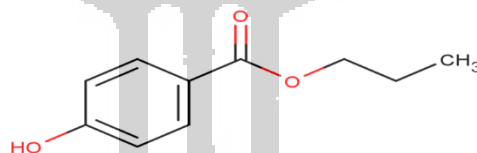
Minyak peppermint memiliki pemerian bahan cairan tidak berwarna atau kuning pucat, bau khas kuat menusuk rasa pedas diikuti rasa dingin jika udara dihirup melalui mulut. Minyak peppermint larut dalam kelarutan dengan etano 70% satu bagian volume dilarutkan dalam 3 bagian volume etanol 70% (Niazi, 2009).



Gambar 2.9 Struktur Minyak peppermint (diolah menggunakan MarvinSketch)

f. Propil paraben

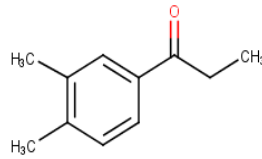
Propil paraben memiliki senyawa kimia dengan rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$ dan berat molekul 180,20, pemerian propil paraben serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa, kelarutan propil paraben sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol(95%P), dalam 3 bagian aseton P, dalam 140 bagian gliserol P dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam alkil hidroksida kegunaan propil paraben sebagai pengawet (Niazi, 2009).



Gambar 2.10 Struktur Propil paraben (diolah menggunakan MarvinSketch)

g. Gom arab

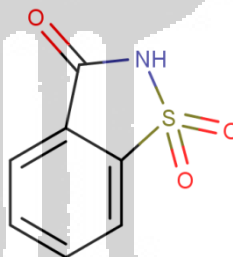
Pemerian bahan gom arab bentuk granul/ serbuk berwarna putih kuning pucat, tidak berbau kelarutan gom arab larut hampir sempurna dalam 2 bagian bobot air, praktis tidak larut dalam etanol, kegunaan gom arab sebagai emulgator penstabil, peningkat kelarutan konsentrasi pada gom arab : 5-10% sebagai suspending agent 10-20% sebagai emulgator, pH : 4,5-5,5 OTT dalam jumlah banyak tidak bias bercampur dengan garam Fe, morfin, fenol, thimol, vanilin penyimpanan bahan gom arab dalam wadah dalam keadaan tertutup rapat (Niazi, 2009).



Gambar 2.11 Struktur Gom arab (diolah menggunakan MarvinSketch)

h. Sakarin

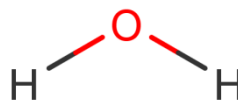
Sakarin memiliki senyawa kimia dengan formula $C_7H_5NO_3S$ sakarin, berat molekul sakarin 183,18. Pemerian bahan sakarin serbuk atau hablur putih, tidak berbau aromatic lemah. Larutan encer sangat manis, larutan asam bereaksi terhadap lakmus. Kelarutan bahan sakarin mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih larut. Mudah larut dalam etanol 90%. Sakarin digunakan sebagai pemanis, konsentrasi sakarin 0,02%-0,5%, stabilitas sakarin terjadi dekomposisi hanya pada suhu $125^{\circ}C$ dan dalam pH yang terendah (Niazi, 2009).



Gambar 2.12 Sakarin (diolah menggunakan MarvinSketch)

i. Aquadest

Air yang dimurnikan yang diperoleh dengan destilasi, perlakuan menggunakan penukaran osmosis, ion atau pun dengan proses lainnya yang sesuai, rumus molekulnya H_2O . Pemerian dari air ini adalah cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau. Sebaiknya untuk penyimpanannya dalam wadah tertutup rapat.



Gambar 2.13 Aquadest (diolah menggunakan MarvinSketch)

2.2 Landasan teori

Karies gigi adalah penyakit gigi dan mulut yang paling banyak ditemukan yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans*. Karies gigi dapat dicegah dengan tindakan preventif dengan cara mekanis dan kimiawi yaitu dengan menyikat gigi dengan menggunakan pasta gigi. Penggunaan bahan antibakteri pada pasta gigi memiliki beberapa kekurangan yaitu menyebabkan toksik pada pencemaran lingkungan dan dapat memicu alergi. Penggunaan bahan herbal siwak dapat menghilangkan plak tanpa menyebabkan luka pada gigi (Hw et al., 2004).

Bakteri *Streptococcus mutans* pada plak gigi dengan prevalensi karies. Hal ini disebabkan beberapa karakteristik dari bakteri ini yaitu mampu membentuk koloni dan melekat erat pada permukaan gigi, dapat mensintesis sukrosa serta menghasilkan asam yang dapat menyebabkan penurunan pH rongga mulut oleh karena itu, bakteri ini menjadi target utama dalam pencegahan karies (Nova, 2016). Penelitian ilmiah modern mengukuhkan, serbuk siwak mengandung zat yang melawan pembusukan, zat pembersih yang membantu membunuh kuman, memutihkan gigi, melindungi gigi dari kerapuhan, bekerja membantu merekatkan luka gusi dan pertumbuhannya secara sehat, dan melindungi mulut serta gigi dari berbagai penyakit (anonim,2010). Siwak mengandung trimetilamin, nitrat, klorida, sulfat, tiosianat, dan flourida yang mempunyai efek antibakteri (Putra et al.,2008).

Dalam sediaan pasta, *gelling agent* merupakan komponen penting yang dapat mempengaruhi sifat fisik dan stabilitas gel. sifat fisik meliputi viskositas dan daya sebar gel, sedangkan stabilitas meliputi pergeseran viskositas sediaan pasta. *gelling agent* yang digunakan adalah carbopol 940 (Angela, 2005). Carbopol 940 mampu memberikan pengaruh terhadap stabilitas sediaan selama penyimpanan, karna carbopol 940 merupakan salah satu jenis *gelling agent* yang memberikan stabilitas yang sangat baik dalam kondisi netral, di mana polimer yang sudah membentuk uncoiled tidak akan berubah kembali menjadi posisi coiled pada suasana pH yang netral yang mengakibatkan viskositas sediaan tidak mengalami pergeseran dan tetap stabil (Ande, 2014).

2.3 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori diatas dapat disusun hipotesis, yaitu:

1. Variasi Formulasi Carbopol 940 memberikan pengaruh positif terhadap stabilitas fisik.
2. Serbuk Siwak (*Salvadora persica*) menjadi formulasi sediaan pasta gigi yang dengan sifat fisik yang baik, karena dapat menghambat aktifitas antibakteri yang baik terhadap *Streptococcus mutans*.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Pada penelitian ini digunakan alat-alat yang terdiri dari aluminium foil, autoklaf, batang pengaduk, cawan porselin, inkubator, *laminar Air Flow (LAF)*, mikser, neraca analitik pH meter D-71 (LAQUA act), pengayak, muller machine, oven, viscometer *brookfield*, cawan petri, batang pengaduk, ose, *microwave*, oce, cawan petri, spider dan peralatan gelas lainnya (pyrex).

3.1.2 Bahan

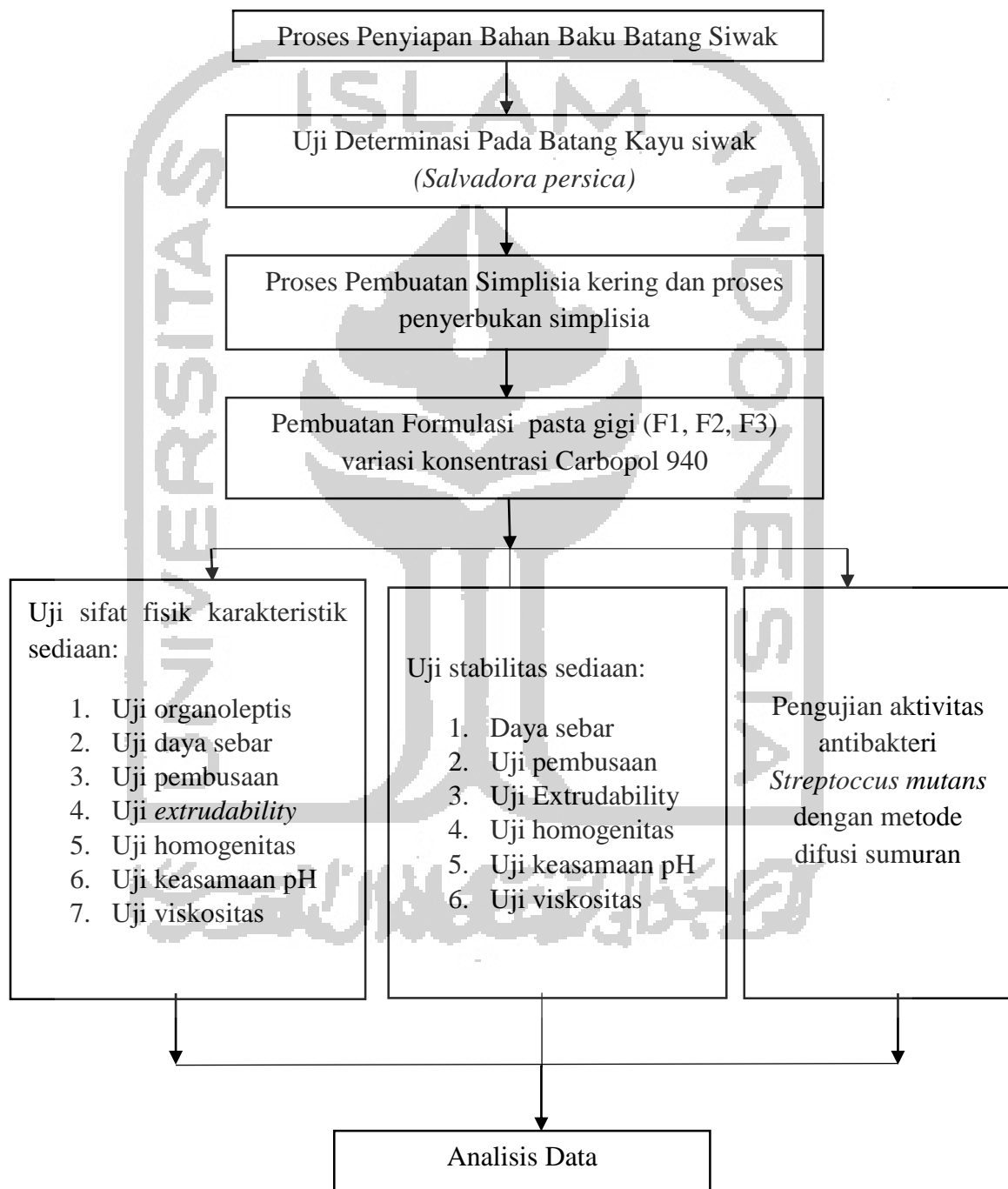
Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah kayu siwak (diperoleh dari Argo bibit tanaman), carbopol 940, (CaCO₃) kalsium karbonat (kualitas farmasetis), Na.Lauril Sulfat (kualitas farmasetis), propil paraben (UENO), gom arab (kualitas farmasetis), aquadest, darah manusia golongan O, gliserin (kualitas farmasetis), sakarin (*food grade*) dan minyak peppermint. NaCl 0,9% Nutrient Agar (NA), Mauller Hinton Agar (MHA), Mauller Hinton Broth (MHB), dan bakteri *Streptococcus mutans* yang didapat dari laboratorium mikrobiologi USU.

3.2 Cara Penelitian

3.2.1 Skema Penelitian

Pada penelitian ini pertama kali yaitu pembelian bahan baku pohon siwak yang digunakan, kemudian dilakukan uji identifikasi atau uji determinasi pada pohon siwak agar tidak terjadi kesalahan pada bahan baku yang akan digunakan dalam penelitian ini, setelah menggunakan identifikasi ambil batang siwak dan dibersihkan setelah bersih kemudian dimasukkan kedalam oven pada suhu 60⁰C selama 24 jam kemudian dilakukan proses penyerbukan dengan menggunakan alat *muller machine* proses selanjutnya pembuatan sediaan pasta gigi bubuk siwak sebanyak tiga formulasi dengan variasi konsentrasi *gelling agent* Carbopol 940, dilakukan pengujian formulasi pada formulasi yang telah dibuat dimana ada uji sifat

fisik yang meliputi yaitu uji organoleptis, uji tinggi busa, uji daya sebar dan uji *extrudability*, sedangkan uji stabilitas meliputi uji homogenitas, uji pH dan uji viskositas, selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi sumuran, setelah semua data didapatkan kemudian dilakukan analisis data.



Gambar 3.1. Skema penelitian

3.2.2 Formulasi Sediaan Pasta Gigi

Dibuat tiga formula pasta gigi yang mengandung bahan zat aktif bubuk siwak sebagai antibakteri masing-masing dengan konsentrasi 3g, bahan pengikat carbopol 940 ditimbang dengan variasi formula 1 sebanyak 1g, formula 2 1,5g dan formula 3 2g, dikembangkan dengan aquadest didalam cawan lalu dimasukan dalam mortir, kalsium karbonat ditimbang 30g ditambahkan sedikit demi sedikit kedalam pengikat sambil diaduk hingga homogen, ditambahkan gliserin 10 gram diaduk hingga homogen, sakarin dilarutkan dalam aquadest aduk sampai homogen. Na.Lauril sulfat ditimbang 2gram dilarutkan dalam aquadest dan dicampur, diaduk hingga homogen. propil paraben ditimbang 0,02gram dilarutkan dengan aquadest, gom arab berfungsi sebagai stabilizer ditimbang 10g dan tambahkan minyak peppermint kemudian dicampur hingga homogen.

Tabel 3.1 Formulasi Sediaan Pasta Gigi

Bahan	Fungsi	Formulasi	Formulasi	Formulasi
		1	2	3
Bubuk Siwak	Zat aktif	3g	3g	3g
Carbopol 940	<i>Gelling agent</i>	1g	1,5g	2g
CaCO ₃	<i>Abrasive</i>	30g	30g	40g
Sakarin	Pemanis	0,2g	0,2g	0,2g
gliserin	Humectan	10g	10g	10g
MinyakPappermit	perasa	0,3g	0,3g	0,3g
Gom arab	Stabilizer	10g	10g	10g
Propil Paraben	Pengawet	0,02g	0,02g	0,02g
Na.Lauril Sulfat	Surfaktan	2g	2g	2g
Aquades add*	Pelarut	100ml	100ml	100ml

3.2.3 Pengambilan Bahan Baku

Pengambilan bahan baku batang siwak pada penelitian ini menggunakan bubuk siwak yang diperoleh dari Argo bibit tanaman serta bahan-bahan yang akan digunakan diperoleh dari Laboratorium Teknologi Farmasi FMIPA UII dan Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII dan untuk bakteri *Streptococcus mutans* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sumatera Utara.

3.2.4 Determinasi Batang Siwak

Batang siwak digunakan pada penelitian ini dilakukan terlebih dahulu uji determinasi pada batang siwak yang telah dibeli agar memastikan kesesuaian dari batang siwak. Uji determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.

3.2.5 Pengeringan Serbuk Siwak

Batang siwak yang diperoleh kemudian dicuci hingga bersih kemudian batang siwak dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Setelah batang siwak kering kemudian dilakukan proses pengeringan batang siwak dilakukan dengan cara dipotong kecil-kecil kemudian diserbukan dengan menggunakan alat muller machine lalu diayak menggunakan ayakan 50 msh dan 100 msh.

3.2.6 Pembuatan Formula Pasta Gigi

3.2.6.1 Rancangan Formula Pasta Gigi

Dibuat tiga formula pasta gigi yang mengandung bahan zat aktif bubuk siwak sebagai antibakteri, dan bubuk siwak masing-masing dengan konsentrasi 1%, CaCO₃ sebagai abrasive, carbopol 940 berfungsi sebagai pengikat dengan berbagai konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, gliserin berfungsi sebagai humektan, CaCO₃ sebagai *abrasive*, minyak peppermint berfungsi sebagai pengaroma, propil paraben berfungsi sebagai pengawet, natrium auril sulfat berfungsi sebagai pembusa, dan akuades berfungsi sebagai pelarut (Oliii, 2013).

3.2.6.2 Pembuatan Bahan Pengikat

Pada proses pembuatan bahan pengikat Carbopol 940 mengembangkannya dalam air panas sedikit demi sedikit sambil diaduk terus menerus, hingga membentuk dan diaduk hingga homogen (Ismail et al.,2014).

3.2.6.3 Tahap Pencampuran

Proses pencampuran pasta gigi bubuk siwak terlebih dahulu dilakukan proses penimbangan semua bahan yang digunakan pada setiap formula, sakarin digerus di dalam cawan porselin, ditambahkan CaCO_3 , digerus hingga homogen, kemudian sebagian gliserin ditambahkan propil paraben diaduk hingga larut, natrium lauril sulfat ditambahkan sisa gliserin dicampurkan hingga homogen, kemudian dilarutkan ke dalam air secukupnya, setelah terbentuk kemudian ditambahkan carbopol diaduk hingga homogen, tambahkan bahan gom arab aduk hingga homogen kemudian ditambahkan bubuk siwak dan minyak peppermint diaduk hingga pembentukan pasta gigi (Dave et al.,2014).

3.2.7 Uji Fisik Formula Pasta Gigi

3.2.7.1 Uji Organoleptis

Pada proses uji organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik dari sediaan yang telah dibuat dengan cara melakukan pengamatan terhadap warna, bentuk, bau dan rasa uji ini dilakukan pada setiap minggunya selama 4 minggu (Febria et al., 2016).

3.2.7.2 Uji Daya Sebar

Sediaan pasta gigi diambil sebanyak 1gram pasta gigi diletakan di tengah kaca kemudain kaca yang lain yang telah ditimbang diletakan diatasnya dan biarkan selama 1 menit. Setelah itu proses selanjutya diatas kaca diletakan beban seberat 50mg dan didiamkan selama 1 menit, kemudian diukur diameter penyebarannya. Selanjutnya beban ditambahkan sebesar dua kali beban sebelumnya dan dibiarkan selama 1 menit, pada masing-masing 3 kali untuk tiap pasta gigi yang diperiksa. Uji daya sebar dilakukan selama 4 minggu (Elis et al., 2017).

3.2.7.3 Uji Pembusaan

Sediaan pasta gigi dilakukan uji pembentukan busa dilakukan dengan cara membuat larutan 1 gram dari berbagai konsentrasi pasta gigi bubuk siwak dalam air. Kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur berpenutup, lalu dikocok selama 1 menit. Kemudian mengukur tinggi busa yang terbentuk. Pengujian dilakukan setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan (Afni et al., 2015).

3.2.7.4 Uji *Extrudability*

Uji dilakukan dengan memasukkan sediaan pasta gigi yang sudah dibuat ke dalam tube pasta gigi. Penilaian terhadap kemudian pasta gigi dikeluarkan dari tube dengan skala nilai 1 (sangat sulit dikeluarkan) sampai 4 (sangat mudah dikeluarkan) pengujian pertama dilakukan pada hari sediaan pasta gigi dibuat, kemudian di uji *extrudability* dan dilanjutkan pada minggu ke 4 untuk melihat hasilnya (Febria, et al., 2016).

3.2.8 Uji Stabilitas Formula Pasta Gigi

3.2.8.1 Uji Homogenitas

Homogenitas pasta gigi dilakukan dengan mengoleskan pasta gigi dilakukan pada plat kaca secara visual dengan mengamati ada atau tidaknya partikel-partikel pada kaca objek. Dioleskan pasta gigi pada kaca objek transparan dan kemudian antar kaca objek tersebut dilekatkan. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar yang terlihat pada kaca objek, proses pengujian homogenitas dapat dilakukan setelah selesai proses pembuatannya pada minggu ke-0 hingga setiap minggu sampai ke 4 minggu penyimpanan (Elis et al., 2017).

3.2.8.2 Uji Keasaman pH

Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan alat pH meter kedalam sediaan pasta sampai menunjukkan angka yang konstan setelah beberapa saat. Nilai pH didapatkan dari angka tersebut. Pengujian dilakukan setelah proses pembuatannya pada minggu ke-0 hingga setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan (Head et al., 2009).

3.2.8.3 Uji Viskositas

Penentuan uji viskositas menggunakan alat viscometer *Brookfield* spindel 64, dengan kecepatan 10 rpm. Sediaan pasta dimasukkan kedalam wadahnya. memasang spindel pada gantungan spindel kemudian menurunkan spindel sedemikian rupa hingga tercelup kedalam sampel. Dibiarkan spindel berputar dan dibaca angka yang ditunjukkan oleh jarum merah tersebut untuk menghitung viskositas. Pengujian dilakukan setelah proses pembuatannya pada minggu ke-0 hingga setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan (Afni et al., 2015).

3.2.9 Uji aktivitas antibakteri

3.2.9.1 Sterilisasi Alat dan Bahan Uji Antibakteri

Proses preparasi Alat dan bahan yang akan digunakan harus disterilkan terlebih dahulu, sterilisasi dilakukan dengan cara yang sesuai terhadap masing-masing alat. Alat-alat yang disterilkan harus dalam keadaan bersih dan kering karena pada uji aktivitas antibakteri harus dilakukan dalam keadaan aseptis untuk menghindari kontaminasi. Alat-alat gelas berupa tabung reaksi, cawan petri ditutup mulutnya dengan kapas lalu aluminium foil, erlenmeyer, dicuci bersih, dikeringkan dan dibungkus dengan menggunakan kertas perkamen dan disterilkan dengan melakukan pemanasan kering menggunakan oven pada suhu 160-180⁰C selama 15 menit atau dengan pemanasan basah menggunakan autoklaf. Alat dan bahan yang tidak tahan pemanasan kering seperti media, yellow tip, blue tip disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121⁰C tekanan 1 atm selama 15 menit (Afni et al., 2015).

3.2.9.2 Pembuatan Media Pertumbuhan MHA

Menimbang medium Nutrien Agar (NA) sebanyak 38 gram media dilarutkan dalam 1 liter aquadest, dan dipanaskan dengan microwave sampai mendidih dan larutan menjadi jernih untuk melarutkan media. Selanjutnya di sterilkan dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit. Ditunggu suhu 45-50⁰C. Media yang sudah dituangkan kedalam cawan petri steril dan disimpan pada suhu 2-8⁰C (Wassel&Khattab, 2017).

3.2.9.3 Media Peremajaan Bakteri Agar Darah

Proses pembuatan Media agar darah digunakan untuk meremajakan bakteri *Streptococcus mutans* pembuatan dilakukan dengan menimbang media agar darah sebanyak 5 gram dilarutkan dalam 125 ml aquadest dipanaskan sampai mendidih. Kemudian disterilkan dalam autoklaf 121°C selama 15 menit. Lalu dicampurkan dengan darah manusia (golongan O) sebanyak 5cc, selanjutnya dimasukan diinkobator pada suhu 40-45°C media dituang didalam cawan petri, ditutup, dibiarkan membeku pada suhu ruangan (Isnarianti et al.,2013)

3.2.9.4 Pemiakan Bakteri *Streptococcus mutans*

Bakteri *Streptococcus mutans* dibiakan dengan menggunakan media agar darah dengan cara diinokulasi sebanyak 1-3 ose dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C (Deby et al., 2012).

3.2.9.5 Penyetaran Suspensi Bakteri

Bakteri uji yang ada pada media agar darah diambil dengan menggunakan kawat ose steril lalu disuspensikan dalam media MHB, selanjutnya diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C bertujuan untuk mendapatkan bakteri yang banyak, selanjutnya disetarakan kekeruhannya dengan standar *Mc Farland I* (10^8 CFU/ml), jika kekeruhannya belum setara maka ditambahkan larutan NaCl 0,9% sampai diperoleh tingkat kekeruhan yang sama (Wassel&Khattab, 2017)

3.2.9.6 Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Bubuk Siwak

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan teknik aseptis. Media yang digunakan adalah Muller Hinton Agar (MHA), dilakukan dengan cara mengoleskan bakteri *Streptococcus mutans* secara merata pada media MHA. Selanjutnya dibuat 5 lubang sumuran. Pada masing-masing sumuran diberi pasta gigi serbuk siwak dengan konsentrasi carbopol 940 yang berbeda yaitu 1%, 1,5%, dan 2% dengan kontrol negatif ditambahkan pasta gigi tanpa siwak, kontrol positif ditambahkan dengan pasta gigi dengan merk X, dan untuk perlakuan diberikan pasta gigi formulasi 1, formulasi 2, dan formulasi 3, setelah semua bahan dimasukan kedalam masing-masing lubang sumuran, kemudian petridish diinkubasi selama 24 jam. Setelah 24 jam, daerah bening atau zona hambat yang terbentuk pada media agar pada masing-masing sumuran yang diberi bahan penghambat atau pasta gigi bubuk

siwak. Pada media MHA pada masing-masing sumuran diukur diameter zona hambatnya (Afni et al., 2015).

3.3 Analisis Hasil

Analisis data yang diperoleh dari pengujian berbagai parameter tersebut dapat dilakukan dengan cara :

1. Pendekatan Deskriptif

Data hasil yang didapat dibuat dalam bentuk tabel dan penjelasan secara deskriptif tentang uji sifat fisik pasta gigi serbuk siwak yang dibandingkan dengan literatur.

2. Pendekatan Statistik

Analisis data dengan menggunakan metode statistik excel untuk menentukan hasil yang untuk melihat perbedaan sifat fisik dan aktivitas antibakteri dari beberapa formulasi sediaan pasta gigi bubuk siwak terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil determinasi kayu siwak (*Salvadora persica*)

Determinasi kayu siwak dilakukan di laboratorium sistematika tumbuhan fakultas biologi Universitas Gadjah Mada, identifikasi tanaman dilakukan merupakan suatu metode untuk mengenali jenis-jenis tanaman yang untuk menjamin kebenaran sehingga dapat dipastikan identitas tanaman tersebut. Determinasi dilakukan untuk memastikan kebenaran tanaman serta menghindari kesalahan dalam penggunaannya. Berdasarkan hasil determinasi dapat disimpulkan berdasarkan hasil bahwa kayu siwak (*Salvadora persica*) dalam familia salvadoraceae, genus salvadora dan spesies *Salvadora persica* Hasil determinasi kayu siwak (*Salvadora persica*) berdasarkan determinasi diatas dapat simpulkan bahwa tanaman yang telah dilakukan uji determinasi dalam penelitian ini adalah *Salvadora persica* hasil determinasi tanaman siwak terlampir pada lampiran 1.



Gambar 4.1 pohon kayu siwak *Salvadora persica* (Dokumen Pribadi)

4.2 Penyerbukan serbuk batang siwak

Proses penyerbukan batang siwak dilakukan dengan menimbang batang siwak dengan bobot 70 gram. Penyerbukan serbuk batang siwak dilakukan di Laboratorium Biologi Fmipa Universitas Islam Indonesia, proses ini menghasilkan serbuk siwak yang sangat halus, berwarna kecoklatan dan bau yang tidak khas,

dengan bobot serbuk setelah pengeringan yakni 40 gram. Berikut hasil proses pengeringan dan hasil penyerbukan siwak sedapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Serbuk siwak *Salvadora persica* (Dokumen Pribadi)

4.3 Sifat Fisik pasta gigi bubuk siwak (*Salvadora persica*)

4.3.1 Hasil Uji organoleptis

Hasil pengamatan uji organoleptis meliputi bau, rasa, bentuk dan warna. Untuk melihat stabilitas sediaan pasta gigi bubuk siwak sediaan pengujian organoleptis ini dilakukan secara visual agar mengetahui ada atau tidaknya terjadi perubahan warna, bau, rasa dan bentuk sediaan pasta gigi bubuk siwak pengujian dilakukan menggunakan indra penglihatan, peraba, dan penciuman dilakukan pengujian pada setiap minggunya selama 4 minggu hasil pengamatan uji organoleptis. Hasil organoleptis menunjukkan hasil yang sama antara berbagai formulasi yaitu warna, bentuk, rasa dan bau. Hal ini menunjukkan perlu dilakukan pengujian ini dengan kenyamanan sebagai salah satu produk pasta gigi yang aman dalam sebagai mutu produk pasta gigi (Elya, 2012).

Berdasarkan hasil yang di dapat dilihat bahwa pasta gigi bubuk siwak yaitu pasta berbentuk padat, berwarna kecoklatan yang disebabkan oleh bubuk siwak memiliki bau mint setiap formulasi 1-2 dan 3 yang telah dibuat serta memiliki rasa manis, dan pedas mint berwarna putih pada sediaan pasta gigi. Gambar 4.1 Hasil pemeriksaan uji organoleptis setelah penyimpanan selama 1 bulan menunjukkan tidak ada terjadi perubahan pada sifat fisik pasta gigi bubuk siwak pada bentuk pasta gigi, bau, rasa dan warna. dari sediaan pasta gigi bubuk siwak dari ketiga formulasi dilihat pada pada tabel 4.1

Tabel 4.3 Hasil Uji Organoleptis

Formulasi	Bau	Rasa	Warna	Bentuk
1	Mint	Manis, pedas mint	Putihkecoklatan	Pasta semi padat
2	Mint	Manis, pedas mint	Putih kecoklatan	Pasta semi padat
3	Mint	Manis, pedas mint	Putih kecoklatan	Pasta semi padat

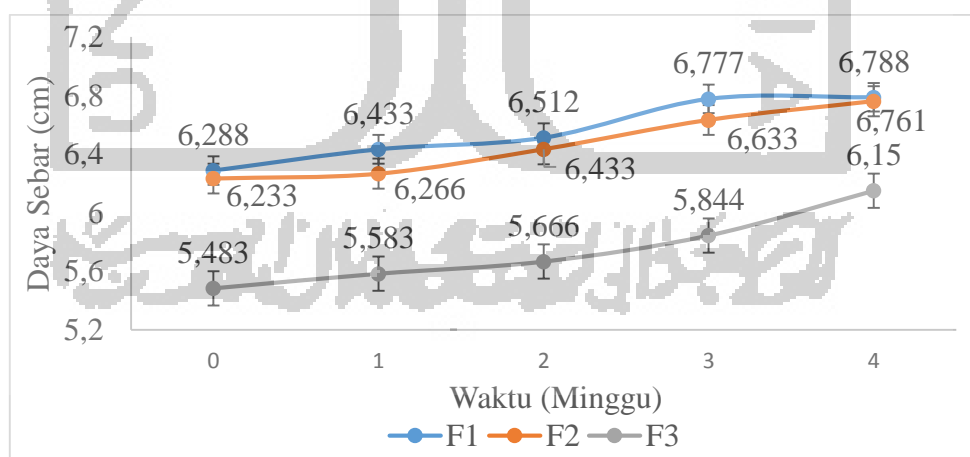


Gambar 4.4 Pasta gigi serbuk siwak (Dokumen Pribadi)

4.3.2 Pengamatan Fisik daya sebar

Kemampuan daya sebar pasta gigi merupakan karakteristik formulasi yang mempengaruhi transfer zat aktif terhadap daerah target dalam kondisi yang tepat.

Berikut hasil uji daya sebar pasta gigi bubuk siwak pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Hasil uji daya sebar pasta gigi bubuk siwak

F1= mengandung 1% Carbopol 940

F2= mengandung 1,5% Carbopol 940

F3= mengandung 2% Carbopol 940

Uji daya sebar pasta gigi bubuk siwak pada gambar 4.5 dilakukan dengan analisis statistik terhadap formula 1, 2 dan 3 pada *gelling agent* didapatkan hasil yang signifikan pada setiap formulasi. Pada F1 perubahan yang signifikan dimulai setelah penyimpanan selama 1 minggu dari hasil uji statistik diperoleh nilai $P = 0,00$ ($P < 0,05$), sedangkan F2 peningkatan daya sebar yang signifikan baru dimulai setelah 2 minggu dengan perolehan nilai $P = 0,00$ ($P < 0,05$) dan F3 peningkatan daya sebar yang signifikan dimulai setelah 3 minggu dengan perolehan nilai $P = 0,00$ ($P < 0,05$) (Lampiran 4).

Berdasarkan gambar 4.5 penggunaan pemberian variasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* pada F1 yakni 1%, F2 yakni 1,5 % dan F3 yakni 2% memiliki pengaruh terhadap daya sebar sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan jumlah variasi carbopol 940 pada setiap formulasi mengalami penurunan terhadap daya sebar yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan *gelling agent* mempengaruhi daya sebar dari suatu formulasi.

4.3.3 Pengamatan Fisik Tinggi Busa

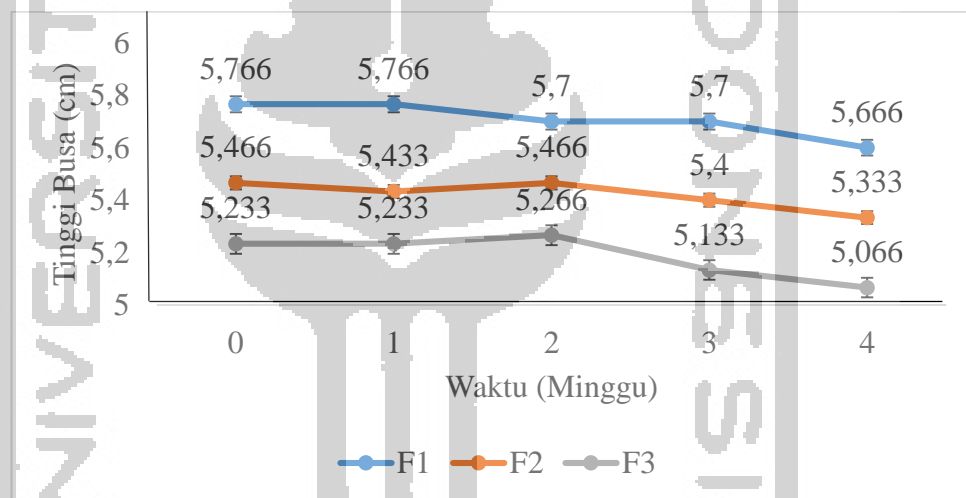
Hasil uji tinggi busa pada pasta gigi bubuk siwak bertujuan untuk mengetahui banyak busa yang dihasilkan dari sediaan pasta gigi. Busa yang dihasilkan pada pasta gigi berfungsi sebagai pembersih gigi dari kotoran serta bakteri yang terdapat pada gigi. Tinggi busa merupakan salah satu parameter yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan sediaan pasta gigi. Pembentukan busa pada pasta gigi dalam formulasi menggunakan Na-lauril sulfat yang berfungsi sebagai surfaktan. Na-lauril sulfat merupakan surfaktan anionik yang memiliki karakteristik sebagai pembentuk busa yang baik dan memiliki daya pembersih yang tinggi dengan cara ini pasta gigi akan dapat membersihkan plak dan sisa-sisa makanan dengan mudah.

Tinggi busa pada penelitian ini, peneliti menggunakan Na Lauril sulfat terhadap F1, F2 dan F3 yakni Na Lauril sulfat 0,2 gram. Dari data yang didapatkan, hasil uji pembentukan busa pada minggu ke 0 hingga minggu ke 4 penyimpanan menunjukkan bahwa pasta gigi bubuk siwak dapat menghasilkan buih busa ketika digunakan. Hal ini juga dapat dilihat dari uji statistika, didapatkan hasil yang tidak signifikan pada formulasi 1, 2 dan formula 3, hasil ini menunjukkan bahwa pada uji

tinggi busa pada setiap formulasi pasta gigi mengalami hasil yang berbeda jauh. Hasil uji tinggi busa pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Hasil uji pembentukan busa pasta gigi bubuk siwak



Gambar 4.7 Grafik Hasil uji tinggi busa pasta gigi bubuk siwak

F1= mengandung 1% Carbopol 940

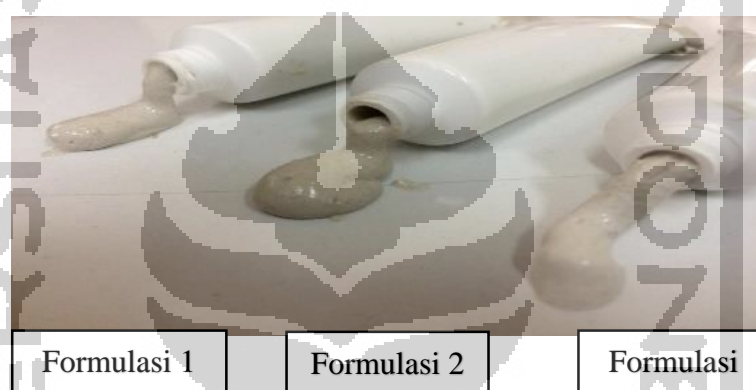
F2= mengandung 1,5% Carbopol 940

F3= mengandung 2% Carbopol 940

Berdasarkan gambar 4.7 data yang didapatkan pada penggunaan variasi konsentrasi carbopol 940 pada formula 1, 2 dan 3 pasta gigi bubuk siwak mempengaruhi kemampuan pasta gigi dalam membentuk busa dari analisis statistik diperoleh hasil tinggi busa yang signifikan dengan $p= 0,000$ disetiap minggunya. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi bubuk siwak dengan pemberian variasi carbopol stabil selama 4 minggu penyimpanan.

4.3.4 Pengamatan Fisik *Extrudability*

Extrudability adalah suatu gaya yang dibutuhkan untuk mendorong pasta gigi hingga dapat keluar dari tube (Robby, 2011). Pada sediaan pasta gigi bubuk siwak agar mengetahui apakah pasta gigi yang telah diteliti mengetahui kemudahan sediaan pasta gigi dikeluarkan dari *tube*. Pada uji ini dilakukan penilaian pasta gigi dengan menggunakan skala nilai dari 1 yaitu sangat sulit keluar sampai dengan nilai 4 sangat mudah dikeluarkan (Adawy, 2014). Hasil sediaan pasta gigi yang telah dibuat pada uji *extrudability* dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Hasil uji *extrudability* sediaan pasta gigi bubuk siwak

F1= mengandung 1% Carbopol 940

F2= mengandung 1,5% Carbopol 940

F3= mengandung 2% Carbopol 940

Berdasarkan hasil uji *extrudability* pada sediaan pasta gigi bubuk siwak pada F1 didapatkan nilai skala 4 sedangkan pada F2 dan F3 diperoleh nilai skala 3. berdasarkan penilaian skala, hasil uji *extrudability* pada formula 1, 2 dan 3 masih memenuhi penilaian mudah untuk dikeluarkan dari *tube*. Hal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan variasi carbopol 940 pada setiap formula. Semakin kecil variasi konsentrasi carbopol 940 yang digunakan maka semakin cair sediaan pasta gigi yang dihasilkan yang akan memudahkan sediaan pasta gigi keluar dari *tube*.

Tabel 4.9 Hasil Fisik *Extrudability*

Minggu	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
0	4	3	3
1	4	3	3
2	4	3	3
3	4	3	3
4	4	3	3

Hasil Keterangan : F1= mengandung 1% Carbopol 940

F2= mengandung 1,5% Carbopol 940

F3= mengandung 2% Carbopol 940

Dilakukan dengan menilai kemudahan pasta gigi dikeluarkan dari tube dengan kriteria penilaian *extrudability* pada sediaan pasta gigi bubuk siwak.

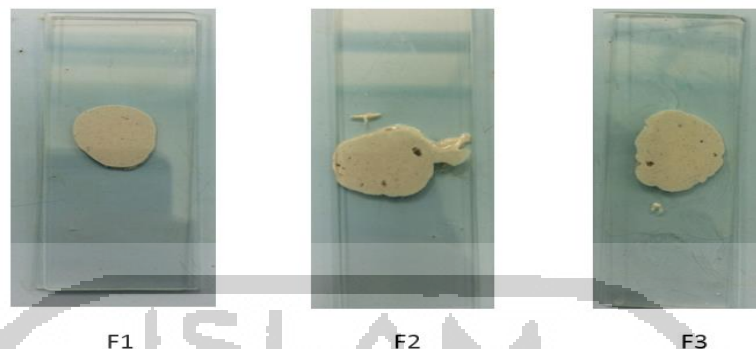
Tabel 4.10 Skala Penilaian *extrudability*

Skala	Hasil
1	Sangat sulit keluar
2	Sulit keluar
3	Mudah keluar
4	Sangat mudah keluar

4.4 Stabilitas Pasta Gigi Serbuk Siwak

4.3.5 Stabilitas Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah semua bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan pasta gigi bubuk siwak telah tercampur secara merata dengan baik atau belum. Homogenitas pasta gigi dilakukan dengan mengoleskan sediaan pasta gigi pada plat kaca, uji homogenitas sangatlah penting dalam pengujian sifat fisik suatu sediaan untuk melihat apakah sediaan homogen atau tidak formulasi yang di buat (Lulu, 2017).



Gambar 4.11 Gambar homogenitas pasta gigi bubuk siwak

Berdasarkan hasil pengamatan uji homogenitas bahwa seluruh pasta gigi memenuhi persyaratan homogenitas karena ditunjukkan dengan tidak adanya butiran-butiran kasar yang pada saat sediaan pasta gigi dioleskan pada kaca transparan, pengujian homogenitas dilakukan pada hari pertama yaitu hari dimana selesai pembuatan sediaan pasta gigi yang disebut minggu ke-0 dan dilanjutkan pengujian setiap minggu hingga minggu ke-4. data hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel :

Tabel 4.12 Homogenitas sediaan pasta gigi bubuk siwak dengan variasi carbopol940

Minggu	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
0	Homogen	Homogen	Homogen
1	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen
4	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan : F1= mengandung 1% Carbopol 940

F2= mengandung 1,5% Carbopol 940

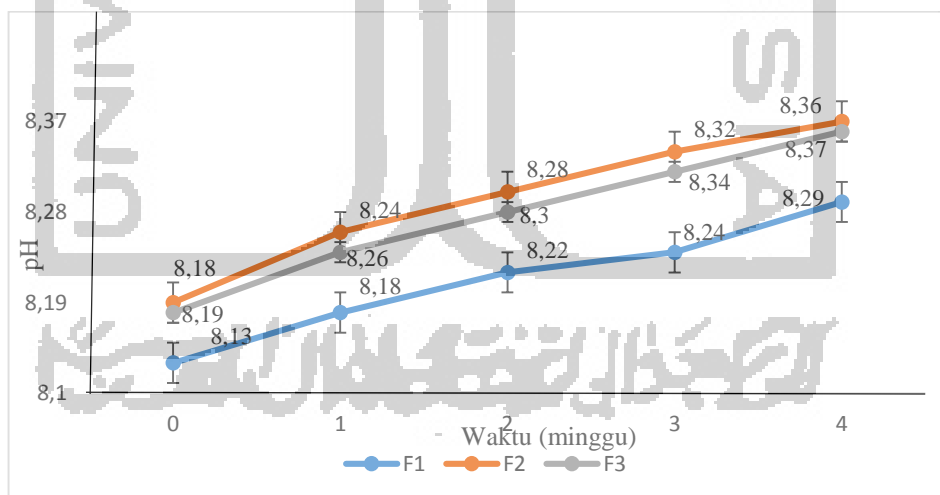
F3= mengandung 2% Carbopol 940

Berdasarkan gambar 4.11 menunjukkan bahwa semua formulasi sediaan pasta gigi bubuk siwak menunjukkan hasil sediaan pasta gigi bubuk siwak yang homogen. Hal ini menunjukkan bahwa semua bahan tambahan dan bubuk siwak sebagai zat aktif yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi tercampur merata.

Pasta gigi bubuk siwak memiliki sifat fisik yang baik dalam berbagai konsentrasi dengan homogenitas tetap baik selama masa penyimpanan yaitu pada minggu ke 0 sampai dengan minggu ke 4 penyimpanan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada sediaan pasta gigi bubuk siwak selama penyimpanan dalam minggu ke 0 hingga minggu ke lima penyimpanan pada kondisi suhu ruang homogen.

4.3.6 Stabilitas pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman suatu bahan yang digunakan. Pengujian pH penting dilakukan karena supaya tidak mempengaruhi mukosa mulut, sebab suasana asam akan meningkatkan perkembangan bakteri *Streptococcus mutans*. Sehingga pada hasil pH ini diharapkan menghambat pertumbuhan aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans* dalam keadaan asam. Pengujian pH dilakukan pada minggu ke-0 yaitu hari setelah pembuatan sediaan pasta gigi sampai dengan minggu ke-4. Menurut syarat mutu pH sediaan pasta gigi menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) yaitu 4,5-10,5 supaya tidak mengiritasi mukosa mulut (Draganoiu et al., 2009). Berikut hasil pengujian pH sediaan pasta gigi bubuk siwak yang dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.13 Grafik Hasil uji pH sediaan pasta gigi bubuk siwak

Keterangan : F1= mengandung 1% Carbopol 940

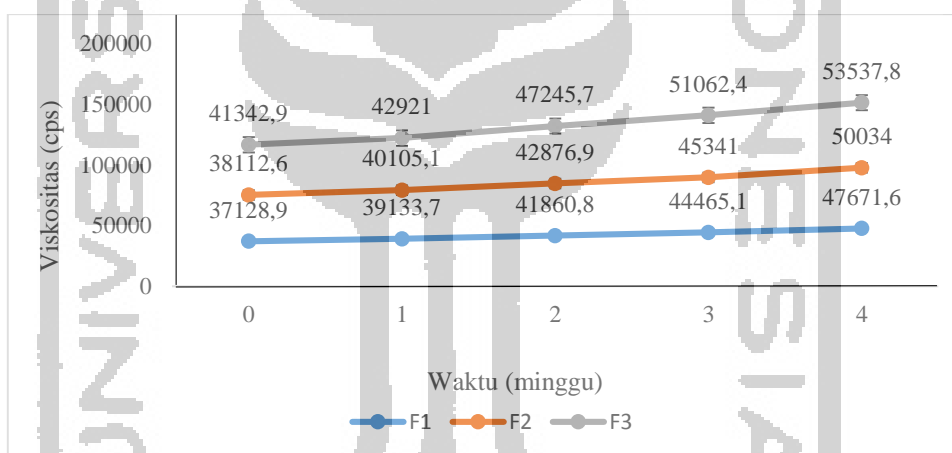
F2= mengandung 1,5% Carbopol 940

F3= mengandung 2% Carbopol 940

Berdasarkan gambar 4.13, terjadi adanya peningkatan pH pada semua formula sediaan pasta gigi bubuk siwak setiap minggunya. Namun demikian, peningkatan pH yang terjadi masih memenuhi standar pH menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) yakni 4,5-10,5. Hasil analisis statistik pada formula 1 dan 2, menunjukkan bahwa peningkatan pH-nya tidak signifikan, sedangkan pada formula 3, peningkatan pH di setiap minggunya, signifikan. Artinya, formula 1 dan 2 memiliki kestabilan pH sedangkan formula 3 tidak stabil.

4.3.7 Stabilitas Viskositas

Uji viskositas sangatlah penting terhadap viskositas terhadap sifat uji fisik sediaan pasta gigi karena viskositas yang baik maka akan menghasilkan produk pasta gigi yang baik. Hasil uji viskositas sediaan pasta gigi bubuk siwak gambar 4.13



Gambar 4.14 Grafik hasil uji sediaan pasta gigi bubuk siwak

Keterangan : F1= mengandung 1% Carbopol 940

F2= mengandung 1,5% Carbopol 940

F3= mengandung 2% Carbopol 940

Pada gambar 4.14, terlihat bahwa semakin banyak jumlah carbopol 940 yang ditambahkan pada setiap formulasi, semakin tinggi viskositasnya. Berdasarkan hasil pengujian statistik, menunjukkan perbedaan viskositas yang bermakna pada semua formula sediaan pasta gigi bubuk siwak, sehingga bisa disimpulkan bahwa variasi kadar carbopol 940 berpengaruh pada viskositas sediaan. Berdasarkan beberapa penelitian telah menyatakan bahwa carbopol 940.

merupakan salah satu pembentuk *gelling agent* karena dengan konsentrasi yang berbeda makna tinggi menghasilkan gel dengan viskositas yang tinggi

Berdasarkan gambar 4.14, terlihat bahwa pada masing-masing formula, terjadi peningkatan viskositas di setiap minggunya. Berdasarkan analisis statistik, peningkatan pH yang signifikan pada formula 1 dan 2 dimulai dari minggu kedua, sedangkan pada formula 3, peningkatan pH yang signifikan telah dimulai sejak minggu pertama.

4.3.8 Hasil uji aktivitas antibakteri pasta gigi bubuk siwak terhadap bakteri *streptococcus mutans*

Hasil uji aktivitas antibakteri pasta gigi bubuk siwak bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu agen antibakteri terhadap bakteri tertentu. Bakteri uji yang digunakan pada penelitian kali ini menggunakan bakteri *Streptococcus mutans*. Sebelum melakukan pengujian ini langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan mensterilisasikan alat yang digunakan. Perlakuan ini bertujuan untuk mencegah pencemaran di mikroorganisme dari luar agar bahan uji yang digunakan untuk kontak langsung dengan bakteri. Metode pengujian kali ini menggunakan metode sumuran karena pada metode sumuran dapat diaplikasikan dengan menggunakan sediaan pasta gigi yang dapat dimasukkan ke dalam lubang sumuran yang telah berisi media dan telah disebar bakteri terlebih dahulu. Pada penelitian kali ini dibuat lima lubang pada media dalam petridisk yaitu 3 lubang untuk formulasi sediaan dengan variasi kadar carbopol 940 yang berbeda, dan 2 lubang sumuran didalam media berisi sediaan pasta gigi dengan menggunakan tanpa zat aktif dan pasta gigi merk x yang telah beredar di pasaran dan pengujian dilakukan sebanyak tiga kali replikasi dengan pemberian variasi Carbopol 940 setiap formula.

Pemberian variasi carbopol 940 berpengaruh terhadap ketahanan suatu formula, semakin rendah konsentrasi carbopol 940 yang diberikan maka akan meningkatkan viskositas dari suatu formula dan kemampuan meningkat dengan zat aktif maka semakin besar pula tahannya (Afifah et al.,2018). Hasil uji aktivitas antibakteri pasta gigi bubuk siwak tabel 4.14

Zona Hambat (mm)				
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-Rata
Formulasi 1	13	16.7	20.7	16.8±3.85
Formulasi 2	11.5	15.2	23.3	19.25±11.82
Formulasi 3	14.1	15.9	18.2	16.066±2.05
Pasta Gigi Merk				
X	14.8	13.7	14.6	14.6±0.2
Kontrol	14.8	14.4	14	14.166±0.5

Tabel 4.15 Aktivitas antibakteri pasta gigi bubuk siwak

Berdasarkan data diatas didapatkan hasil uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi bubuk siwak dengan tiga variasi konsentrasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* 1%, 1,5%, 2% menunjukkan adanya aktiivitas antibakteri terdapatnya zona jernih disekeliling sumuran yang menandakan adanya aktivitas antibakteri. Hasil pasta gigi merk X sebagai kontrol positif yang menunjukkan adanya zona hambat disekeliling sumuran dan pada pasta gigi tanpa siwak sebagai kontrol negatif memiliki adanya zona hambat, hal ini disebabkan dari salah satu bahan yang memiliki aktivitas antibakteri.

Minyak pappermint mengandung minyak atsiri 1-2%, mentol 80-90%, menthon, d-pipirition, heksanolfenil asetat, etilamilkarbonil, dan neomentol. Kandungan yang terdapat dalam minyak peppermint yaitu minyak atsiri 1-2% yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan methol dapat digunakan sebagai penambah aroma segar pada pembuatan sediaan pasta gigi alami (Karlina, 2016).

Hasil penelitian pada uji aktivitas antibakteri pasta gigi bubuk siwak terhadap bakteri *Streptococcus mutans* menunjukkan bahwa terdapat variasi zona hambat yang terbentuk dari masing-masing kelompok perlakuan (Dian et al,2015). Hasil uji dengan metode difusi terdapat variasi zona hambat oleh karena itu perlu dilakukan analisis statistik. Pada formula 1, 2 dan formula 3 didapatkan hasil uji analisis statistik yang tidak signifikan pad zona hambatnya, hal tersebut menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi bubuk siwak dengan pemberian variasi

gelling agent tidak berpengaruh terhadap zona hambatnya. Selain itu, pada formula 1, 2 dan formula 3 dengan variasi carbopol 940 1%, 1,5%, dan 2% tidak terdapat perbedaan zona hambat yang signifikan dengan zona hambat pasta gigi merk X, sehingga dapat disimpulkan bahwa pasta gigi bubuk siwak memiliki aktivitas antibakteri yang sama dengan pasta gigi merk X yang beredar dipasaran.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan:

1. Bubuk siwak dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi. Formulasi sediaan pasta gigi bubuk siwak memiliki warna, bau dan rasa yang stabil, sediaan yang homogen, nilai pH yang dapat diterima, waktu pembentukan busa dan *extrudability* yang baik. Hasil formulasi pasta gigi bubuk siwak pada formula1 memiliki sifat fisik yang baik dibandingkan dengan formula lainnya.
2. Sediaan pasta gigi bubuk siwak mampu memberikan efek yang baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri, khususnya bakteri *Streptococcus mutans*.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian yang serupa dengan penambahan zat aktif yang lebih agar aktivitas anti bakteri lebih besar hasil daya hambatnya. Serta perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri terhadap serbuk siwak.
2. Perlu dilakukan penelitian yang serupa menggunakan zat aktif ekstrak siwak pada sediaan pasta gigi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Halim Al-Katib. (2017). *Kayu Siwak Lebih Dari Sekedar Odol Dan Sikat Gigi*. (A. Qudisia, Ed.) (Cetakan 1). Sukoharjo: Thibbia. <https://doi.org/>Kayu Siwak
- Adawy, A.R.A., 2014, Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu L.*) dengan Variasi Kadar Tragakan dan Karbopol Serta Aktivitasnya terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Fakultas Farmasi, Universitas Islam Indonesia*. Yogyakarta.
- Afni, N., Said, N., Farmasi, P. S., Tinggi, S., Farmasi, I., Pelita, S., ... Tadulako, U. (2015). March 2015 Issn : 2442-8744 Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca Catechu L.*) Terhadap *Streptococcus Mutans* Dan *Staphylococcus Aureus* Antibacterial Activity Test Of Toothpaste Of Betel Nut (*Areca Catechu L.*) Extract Against *Streptococcus Mutans* And *Staphylococcus Aureus*, 1(March), 48–58.
- Afifah Hani,(2018) Uji Aktivitas Anti jamur gel serbuk lidah buaya (*Aloe Vera L*) Berbasis Carbopol 934 terhadap *candida albicans* dan *trichphyton mentagrophytes*, Univeristas Muhammadiyah Surakarta, 42-49.
- Andarini, M. (2014). Aktivitas Antibakteri Daun Suji (*Pleomele Angustifolia N.* E Brown) Pada Bakteri *Streptococcus Mutans* Elya Zulfa *), Prita Rizqi N , Rima Andriani S Fakultas Farmasi , Universitas Wahid Hasyim , Semarang Intisari, 15–18.
- Ande Baktiman (2014).Pengaruh Penambahan Konsentrasi Carbopol® 940 Pada Sediaan Sunscreen Gel Ekstrak Temu Giring (*Curcuma Heyneana Val.*) Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Sediaan Dengan Sorbitol Sebagai Humectant, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 31-32.
- Angela, A. (2005). Pencegahan Primer Pada Anak Yang Berisiko Karies Tinggi (Primary Prevention In Children With High Caries Risk). *Dental Journal (MajalahKedokteranGigi)*,38(3),130.<https://doi.org/10.20473/J.Djmkkg.V38.I3.P130-134>
- Angesti Fransisca Nariswari (2011). Efek Carbopol 940 Sebagai Thickening Agent Dan Gliserol Sebagai Humectant Terhadap Sifat Fisis Shampo Ekstrak Kering Teh Hijau (*CAMELLIA SINESIS L.*) Aplikasi Desain Faktorial 3-14.
- Anny, V. P., Logawa, B., Farmasi, J., Sains, I., Mikrobiologi, D., ... Indonesia, U. (2004). Uji Antibakteri Siwak (*Salvadora Persica Linn.*) Terhadap *Streptococcus Mutans* (Atc31987) Dan *Bacteroides Melaninogenicus*, 8(2), 37–40.
- Anonim, (1997) Featured Excipient Carbopols (Carbomers), *Internasional Journal of Pharmaceutical Compounding* Vol.1 No. 4, 265.
- Bachtiar, H., & Sali, N. (2015). Perbedaan Daya Hambat Pasta Gigi Berbahan Herbal Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*, 38, 116–123.
- Bramanti, I., Rs, I. S., Ula, N., & Isa, M. (2014). Efektifitas Siwak (*Salvadora Persica*) Dan Pasta Gigi Siwak Terhadap Akumulasi Plak Gigi Pada Anak-Anak (Effectiveness Of Siwak (*Salvadora Persica*) And Siwak Toothpaste On Dental Plaque Accumulation In Children), 47(3), 153–157.
- Dave, K., Dave, K., Panchal, L., & Shelat, P. K. (2014). *International Journal Of Chemistry And Development And Evaluation Of Antibacterial Herbal*


- Toothpaste Containing *Eugenia Caryophyllus*, *Acacia Nilotica* And *Mimusops Elengi*, 2(3), 666–673.
- Dian Ayu Arthasar.(2015) Perbedaan Daya Hambat Pasta Gigi Berbahan Herbal Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*, 38, 116-123.
- Draganoiu A., Siahboomi A. R. And Tiwari S., 2009, Carbormer. In Rowe, R.C., Sheskey, P.J And Quinn, M.E., Eds. Handbook Of Pharmaceutical Excipient Sixth Edition, Pharmaceutical Press, P 110-114.
- Elis Widarsih, Auna Mahdalin, K. H. (2017). Formulasi Pasta Gigi Daun Sirih (*Piper Betle L .*) Dengan Pemanis Alami Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana*). *University Research Colloquium*, 157–162.
- Elya Zulfa, (2012), Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Suji (*Pleomele Angustifolia N.E Brown*) Dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat Cmc Na : Kajian Karakteristik Fisiko Kimia Sediaan. Semarang: 38-39.
- Febria Ramadhika Nur Idah Pratiwi. (2016). Formulasi Sediaan Gel Pasta Gigi Minyak Atsiri Kemangi Dan Uji Aktifitas Antibakteri Terhadap Bakteri *StreptococcusMutans*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gunawan, P. N., Supit, A., & Manado, S. R. (2014). Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh, 2.
- Gupta N, Bhat M. Comparative evaluation of 0.2 % chlorhexidine and magnetized water as a mouth rinse on *Streptococcus mutans* in children. *Int J Clin Pediatric Dent*. 2011; 4:190-4.
- Haley S., 2009, Handbook Of Pharmaceutical Excipients,Sixth Edition,Rowe R.C.,Sheskey, P.J.,Queen, M.E,(Ediot),London, Pharmaceutical Press And American Pharmacists Assosiation,441-445.
- Head, D. O. F. R., Arms, P. R., Watanabe, K., Kawakami, N., & Tachi, S. (2009). 1) 2) 60 -, 14(3), 3–6.
- Hertina Elin (2018),Penatalaksanaan Amelogenesis Imperfekta, Laporan kasus Laboratorium Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi 38-41.
- Ismail Isriany, Surya Ningsih, Nurshalati Tahar, Aswandi. (2014) Pengaruh Jenis Pengikat Terhadap Sifat Fisika Sediaan Serbuk Masker Wajah Kulit Buah Semangka (*Cirullus Vulgaris Schrad*), Makasar Universitas Islam Negeri ALaudin Makasar, 80-86.
- Isnarianti, R., Wahyudi, I. A., & Puspita, R. M. (2013). Muntingia Calabura L Leaves Extract Inhibits Glucosyltransferase Activity Of *Streptococcus Mutans*, 20(3), 59–63.
- Ivo A. Early Childhood Caries (Ecc). [Serial Online]. [2013 Agustus 15]. [Cited 2015 Feb 26]. Available From Url: <Http://Repository.Usu.Ac.Id/Bitstream/123456789/8602/1/09e00832.Pdf>.
- Karlina lilis, (2016). Efektivitas Ekstrak Daun Salam Dan Daun mint Sebagai obat kumur alami, Universitas Muhamadiyah surakarta ,6-11.
- Khatak, M., Khatak, S., Siddqui, A. A., Vasudeva, N., Aggarwal, A., & Aggarwal, P. (2010). *Salvadora Persica*, 6–21. <Https://Doi.Org/10.4103/0973-7847.70920>
- Kusumaningsari, V., & Handajani, J., 2011, Efek Pengunyahan Permen Karet Gula Dan Xylitol Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* pada Plak

Gigi, *Maj Ked Gi*.

- Lulu annisa. (2017). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisika-Kimia Sediaan Gel Etil P-Metoksisinamat Dari Rimpang Kencur (*Kaemperia Galanga Linn*).49-50.
- Niazi, S. (2009). *Handbook Of Pharmaceutical Manufacturing Formulations: Liquid Products*.InformaHealthcare.<https://doi.org/10.3109/9781420081299>
- Nugraha, A. W., 2011, Si Plak Dimana-Mana “*Streptococcus Mutans*”, Yogyakarta, Fakultas Farmasi Usd
- Oliiii, A. T. (2013). Pengembangan Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Biji Jintan Hitam (*Nigella Sativa L.*) Dengan Penambahan Bubuk Siwak (*Salvador Persica L.*). *Jurnal Bionature*, 14(2), 122–127.
- Putra joni, Harsini, Purwanto agustino (2008) Pengaruh Konsentrasi Ranting Siwak (*Salvadore Persica*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*, Kedokteran Gigi FKG UGM ,101-102.
- Religia, R.E. and Sukmawati, A., 2015, Formulasi Hand Gel Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* var. *sinensis*) Menggunakan Basis Carbopol 934: Evaluasi Sifat Fisik Dan Stabilitasnya, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Robby Benidictus, (2011). Pengaruh Penambahan Sodium Carboxymethylcelluloce (Cmc Na) 10% Sebagai *Gelilling agent*, Gliserol dan Sorbitol Sebagai Humectant Terhadap Sifat Fisis Basis Sediaan Gel Toothpaste: Aplikasi Desain Faktorial., 14-15.
- Santoso O, Aini Pw, & Nila K. 2012. Pengaruh Larutan Ekstrak Siwak (*Salvadora Persica*) Terhadap *Streptococcus Mutans*: Studi In Vitro Dan In Vivo. *Media Medika Indonesiana* 46(3):163-167.
- Sinaga, A. (2013). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Ibu Dalam Mencegah Karies Gigi Anak Di Puskesmas Babakan Sari Bandung, *Jurnal Darma Agung*:(21);1-10.
- Talk, A. (2014). *Salvadora Persica*. *World Agroforestry Centre Journal*, 1, 1–3.
- Tressa Mulyana (2016). Formulasi Sediaan Gel Pasta Gigi Dari Ekstrak Etanol Daun Tin (*Ficus Carica Linn*) Serta Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*.
- Ulfah Syurgana Marwah, (2017). Formulasi Pasta Gigi Dari Limbah Cangkang Telur Bebek, Universitas Mulawarman, Samarinda, 133-134.
- Wardani, A. P., Pendidikan, P., Kedokteran, S., Kedokteran, F., & Diponegoro, U. (2012). (*Salvadora Persica*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*
- Warnida, H., Juliannor, A., & Sukawaty, Y. (2016). Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine Bulbosa* (Mill.) Urb.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(1), 42–49.
- Wassel, M.O.,& Khattab,M.A., 2017, Antibacterial Activity Against *Streptococcus mutans* and Inhibiton of Bacterial Induced Enamel Demineralization of Propolis, Miswak, and Chitosan Nanoparticles Based Dental Varnishes,*Journal of Advanced Research*, 8, 387-392.
- Zaenab, Hw, M., Anny, V., & Logawa, B. (2004). Uji Antibakteri Siwak(*Salvadora Persica Linn.*) Terhadap *Streptococcus Mutans* (*Atc31987*) Dan *Bacteroides Melaninogenicus*. *Makara, Kesehatan*, 8(2), 37–40.

LAMPIRAN

Lampiran1. Surat Derteminasi Siwak


 UNIVERSITAS GADJAH MADA
 FAKULTAS BIOLOGI
 LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN
Jalan Tekniko Selatan Sekeloa Utara Yogyakarta 55281 Telp: (0274) 6492252/6492272; Fax: (0274) 580839

SURAT KETERANGAN
Nomor : 014445/ S.Tb. /I/ 2019


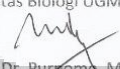
Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi UGM, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa,


Nama	: Arum Afika
NIM	: 14613222
Asal instansi	: Fakultas MIPA – UII Yogyakarta

telah melakukan identifikasi tumbuhan dengan hasil sebagai berikut,


Kingdom	: Plantae
Divisio	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Brassicales
Familia	: Salvadoraceae
Genus	: <i>Salvadora</i>
Spesies	: <i>Salvadora persica</i> L.
Sinonim	: <i>Embelia grossularia</i> Retz. <i>Galenia asiatica</i> Burm.f.
Nama lokal	: Siwak, Miswak, Kayu sugi, Pohon sikat gigi

identifikasi tersebut dibantu oleh Abdul Razaq Chasani, S.Si., M.Si.
 Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Mengetahui, Dekan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada  Dr. Agus Setiadi Paryono, M.Agr.Sc. NIP. 197006261995121001	Yogyakarta, 4 Januari 2019 Kepala Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi UGM  Prof. Dr. Purnomo, M.S. NIP. 195504211982031005
---	---



Lampiran 2. Surat Uji Bakteri


KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
LABORATORIUM MIKROBIOLOGI DEPARTEMEN BIOLOGI
 Jalan Almamater No.5, Pintu 3, Kampus USU Medan 20155
 Telepon : (061) 8223559 Fax: (061) 8219765
 Laman : biologiusu@usu.ac.id

SERTIFIKAT HASIL UJI


Pengujian Mikrobiologi

1. Contoh Uji : Stock Strain Laboratorium Mikrobiologi USU
 2. Asal Contoh Uji : *Clarke*
 3. Penguji : Rudy, S.Farm.
 4. Status : Staff Laboratorium Mikrobiologi USU
 5. Tanggal Pengujian : 10 Januari 2019

Uraian : Biakan *Streptococcus mutans* ATCC® 25175™

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL UJI	METODE
1	<i>Streptococcus mutans</i> ATCC® 25175™	Tabung	Uji Isolasi dan Identifikasi sesuai dengan karakteristik strain <i>Streptococcus mutans</i> ATCC® 25175™	Biakan & Identifikasi

Catatan :
 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji



Lampiran 3. Data Sifat Fisik Pasta Gigi Bubuk Siwak

a. Organoleptis

Formulasi	Minggu	Aroma	Rasa	Warna	Bentuk
F1	0	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	1	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	2	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	3	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	4	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
F2	0	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	1	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	2	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	3	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	4	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
F3	0	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	1	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	2	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	3	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat
	4	Mint	Pedas-manis	Putih	Pasta padat

Lampiran 4. Daya Sebar

Formula	Uji Daya Sebar				Rata- Rata	SD
	Minggu	Rep 1	Rep 2	Rep 3		
1	0	5,55	5,5	5,4	5,48333	0,07638
	1	5,8	5,8	5,8	5,8	0
	2	5,73	5,6	5,6	5,64333	0,07506
	3	5,85	5,93	5,75	5,84333	0,09018
	4	6,13	6,2	6,4	6,24333	0,14012
2	0	6,25	6,25	6,2	6,23333	0,02887
	1	6,5	6,4	6,4	6,43333	0,05774
	2	6,7	6,7	6,6	6,66667	0,05774
	3	6,9	6,9	6,8	6,86667	0,05774
	4	7	6,1	7	6,7	0,51962
3	0	6,23	6,33	6,3	6,28667	0,05132
	1	6,4	6,45	6,45	6,43333	0,02887
	2	6,7	6,7	6,8	6,73333	0,05774
	3	7	7,1	7	7,03333	0,05774
	4	7,1	7,1	7	7,06667	0,05774

Data SPSS Daya Sebar

Uji daya sebar

Minggu_F1

Tests of Normality

Minggu_F1	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya_Sebar minggu ke 0	,269	3	.	,949	3	,567
minggu ke 1	,385	3	.	,750	3	,000
minggu ke 2	,227	3	.	,983	3	,747
minggu ke 3	,328	3	.	,871	3	,298
minggu ke 4	,353	3	.	,824	3	,174

ANOVA

Daya_Sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,575	4	,144	48,106	,000
Within Groups	,030	10	,003		
Total	,605	14			

Homogeneous Subsets

Daya_Sebar

Tukey HSD^a

Minggu_F1	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
minggu ke 0	3	6,2867		
minggu ke 1	3	6,4333	6,4333	
minggu ke 2	3		6,5100	
minggu ke 3	3			6,7767
minggu ke 4	3			6,7867
Sig.		,050	,466	,999

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable	(I) Minggu_F1	(J) Minggu_F1	Mean	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
			Difference (I-J)			Lower Bound	Upper Bound
Daya_Sebar	minggu ke 0	minggu ke 1	-,26667*	,04681	,001	-,4207	-,1126
		minggu ke 2	-,27667*	,04681	,001	-,4307	-,1226
		minggu ke 3	-,26667*	,04681	,001	-,4207	-,1126
		minggu ke 4	,27667*	,04681	,001	,1226	,4307
	minggu ke 1	minggu ke 0	,26667*	,04681	,001	,1126	,4207
		minggu ke 2	-,01000	,04681	,999	-,1641	,1441
		minggu ke 3	,00000	,04681	1,000	-,1541	,1541
		minggu ke 4	,54333*	,04681	,000	,3893	,6974
	minggu ke 2	minggu ke 0	,27667*	,04681	,001	,1226	,4307
		minggu ke 1	,01000	,04681	,999	-,1441	,1641
		minggu ke 3	,01000	,04681	,999	-,1441	,1641
		minggu ke 4	,55333*	,04681	,000	,3993	,7074
	minggu ke 3	minggu ke 0	,26667*	,04681	,001	,1126	,4207
		minggu ke 1	,00000	,04681	1,000	-,1541	,1541
		minggu ke 2	-,01000	,04681	,999	-,1641	,1441
		minggu ke 4	,54333*	,04681	,000	,3893	,6974
minggu ke 4	minggu ke 0	-,27667*	,04681	,001	-,4307	-,1226	
	minggu ke 1	-,54333*	,04681	,000	-,6974	-,3893	
	minggu ke 2	-,55333*	,04681	,000	-,7074	-,3993	
	minggu ke 3	-,54333*	,04681	,000	-,6974	-,3893	

Minggu_F2

Tests of Normality

Minggu_F1	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya_SebarF2						
minggu ke 0	,385	3	.	,750	3	,000
minggu ke 1	,187	3	.	,998	3	,915
minggu ke 2	,175	3	.	1,000	3	1,000
minggu ke 3	,211	3	.	,991	3	,817
minggu ke 4	,276	3	.	,942	3	,537

Daya_SebarF2

ANOVA

Daya_SebarF2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,631	4	,158	67,534	,000
Within Groups	,023	10	,002		
Total	,654	14			

Homogeneous Subsets

Daya_SebarF2

Tukey HSD^a

Minggu_F1	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
minggu ke 0	3	6,2333		
minggu ke 1	3	6,2633		
minggu ke 2	3		6,4300	
minggu ke 3	3			6,6311
minggu ke 4	3			6,7600
Sig.		,936	1,000	,052

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Daya_SebarF2

Tukey HSD

(I) Minggu_F2	(J) Minggu_F2	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Minggu ke 0	minggu ke 1	-,02000	,03613	,979	-,1389	,0989
	minggu ke 2	-,19667*	,03613	,002	-,3156	-,0777
	minggu ke 3	-,40111*	,03613	,000	-,5200	-,2822
	minggu ke 4	-,52667*	,03613	,000	-,6456	-,4077
minggu ke 1	Minggu ke 0	,02000	,03613	,979	-,0989	,1389
	minggu ke 2	-,17667*	,03613	,004	-,2956	-,0577
	minggu ke 3	-,38111*	,03613	,000	-,5000	-,2622
	minggu ke 4	-,50667*	,03613	,000	-,6256	-,3877
minggu ke 2	Minggu ke 0	,19667*	,03613	,002	,0777	,3156
	minggu ke 1	,17667*	,03613	,004	,0577	,2956
	minggu ke 3	-,20444	,03613	,002	-,3234	-,0855
	minggu ke 4	-,33000	,03613	,000	-,4489	-,2111
minggu ke 3	Minggu ke 0	,40111*	,03613	,000	,2822	,5200
	minggu ke 1	,38111*	,03613	,000	,2622	,5000
	minggu ke 2	,20444	,03613	,002	,0855	,3234
	minggu ke 4	-,12556*	,03613	,038	-,2445	-,0066
minggu ke 4	Minggu ke 0	,52667*	,03613	,000	,4077	,6456
	minggu ke 1	,50667*	,03613	,000	,3877	,6256
	minggu ke 2	,33000*	,03613	,000	,2111	,4489
	minggu ke 3	,12556*	,03613	,038	,0066	,2445

Minggu_F3

Tests of Normality

Minggu_F1	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
minggu ke 0	,253	3	.	,964	3	,637
minggu ke 1	,385	3	.	,750	3	,000
minggu ke 2	,187	3	.	,998	3	,915
minggu ke 3	,196	3	.	,996	3	,878
minggu ke 4	,304	3	.	,907	3	,407

Daya_SebarF3

ANOVA

Daya_SebarF3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,823	4	,206	43,304	,000
Within Groups	,048	10	,005		
Total	,871	14			

Homogeneous Subsets

Daya_SebarF3

Tukey HSD^a

Minggu_F1	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
minggu ke 0	3	5,4833		
minggu ke 1	3	5,5767		
minggu ke 2	3	5,6633	5,6633	
minggu ke 3	3		5,8433	
minggu ke 4	3			6,1467

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Daya_Sebarf3

Tukey HSD

(I) Minggu_F2	(J) Minggu_F2	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Minggu ke 0	minggu ke 1	-,10222	,05629	,416	-,2875	,0830
	minggu ke 2	-,18333	,05629	,053	-,3686	,0019
	minggu ke 3	-,36000*	,05629	,001	-,5453	-,1747
	minggu ke 4	-,66556*	,05629	,000	-,8508	-,4803
minggu ke 1	Minggu ke 0	,10222	,05629	,416	-,0830	,2875
	minggu ke 2	-,08111	,05629	,618	-,2664	,1041
	minggu ke 3	-,25778*	,05629	,007	-,4430	-,0725
	minggu ke 4	-,56333*	,05629	,000	-,7486	-,3781
minggu ke 2	Minggu ke 0	,18333	,05629	,053	-,0019	,3686
	minggu ke 1	,08111	,05629	,618	-,1041	,2664
	minggu ke 3	-,17667	,05629	,063	-,3619	,0086
	minggu ke 4	-,48222*	,05629	,000	-,6675	-,2970
minggu ke 3	Minggu ke 0	,36000*	,05629	,001	,1747	,5453
	minggu ke 1	,25778*	,05629	,007	,0725	,4430
	minggu ke 2	,17667	,05629	,063	-,0086	,3619
	minggu ke 4	-,30556*	,05629	,002	-,4908	-,1203
minggu ke 4	Minggu ke 0	,66556*	,05629	,000	,4803	,8508
	minggu ke 1	,56333*	,05629	,000	,3781	,7486
	minggu ke 2	,48222*	,05629	,000	,2970	,6675
	minggu ke 3	,30556*	,05629	,002	,1203	,4908

Daya Sebar_Minggu ke 0

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya_SebarF1	formulasi 1	,175	3	1,000	3	1,000
	formulasi 2	,385	3	,750	3	,000
	formulasi 3	,385	3	,750	3	,000

Test of Homogeneity of Variances

Daya_SebarF1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,857	2	6	,471

ANOVA

Daya_SebarF1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,127	2	,563	63,375	,000
Within Groups	,053	6	,009		
Total	1,180	8			

Homogeneous Subsets

Daya_SebarF1

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
formulasi 3	3	5,6333	
formulasi 2	3		6,3667
formulasi 1	3		6,4000
Sig.		1,000	,903

Lampiran 5. Data Pembentukan Busa

b. Uji Pembentukan Busa

Minggu	Formulasi 1			Rata-Rata	SD
	Rep 1	Rep 2	Rep 3		
0	5,8	5,7	5,8	5,7666667	0,05774
1	5,7	5,6	5,7	5,6666667	0,05774
2	5,7	5,6	5,8	5,7	0,1
3	5,8	5,7	5,6	5,7	0,1
4	5,7	5,5	5,6	5,6	0,1

Minggu	Formulasi 2			Rata-Rata	SD
	Rep 1	Rep 2	Rep 3		
0	5,5	5,4	5,5	5,4666667	0,05774
1	5,4	5,5	5,4	5,4333333	0,05774
2	5,5	5,5	5,4	5,4666667	0,05774
3	5,4	5,3	5,5	5,4	0,1
4	5,4	5,3	5,3	5,3333333	0,05774

Minggu	Formulasi 3			Rata-Rata	SD
	Rep1	Rep 2	Rep 3		
0	5,3	5,2	5,2	5,2333333	0,05774
1	5,3	5,2	5,2	5,2333333	0,05774
2	5,4	5,1	5,3	5,2666667	0,15275
3	5,2	5,1	5,1	5,1333333	0,05774
4	5,2	5	5	5,0666667	0,11547

Data SPSS Tinggi Busa

Minggu_F1

Tests of Normality

Minggu_F1		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Uji_BusaF1	Minggu ke 0	,385	3	.	,750	3	,000
	minggu ke 1	,385	3	.	,750	3	,000
	minggu ke 2	,175	3	.	1,000	3	1,000
	minggu ke 3	,175	3	.	1,000	3	1,000
	minggu ke 4	,175	3	.	1,000	3	1,000

Uji_BusaF1

ANOVA

Uji_BusaF1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,044	4	,011	1,500	,274
Within Groups	,073	10	,007		
Total	,117	14			

Homogeneous Subsets

Uji_BusaF1

Tukey HSD^a

Minggu_F1	N	Subset for alpha = 0.05
		1
minggu ke 4	3	5,6000
minggu ke 1	3	5,6667
minggu ke 2	3	5,7000
minggu ke 3	3	5,7000
Minggu ke 0	3	5,7667
Sig.		,197

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Uji_BusaF1

Tukey HSD

(I) Minggu_F1	(J) Minggu_F1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
Minggu ke 0	minggu ke 1	,10000	,06992	,624	-,1301
	minggu ke 2	,06667	,06992	,869	-,1634
	minggu ke 3	,06667	,06992	,869	-,1634
	minggu ke 4	,16667	,06992	,197	-,0634
minggu ke 1	Minggu ke 0	-,10000	,06992	,624	-,3301
	minggu ke 2	-,03333	,06992	,988	-,2634
	minggu ke 3	-,03333	,06992	,988	-,2634
	minggu ke 4	,06667	,06992	,869	-,1634
minggu ke 2	Minggu ke 0	-,06667	,06992	,869	-,2968
	minggu ke 1	,03333	,06992	,988	-,1968
	minggu ke 3	,00000	,06992	1,000	-,2301
	minggu ke 4	,10000	,06992	,624	-,1301
minggu ke 3	Minggu ke 0	-,06667	,06992	,869	-,2968
	minggu ke 1	,03333	,06992	,988	-,1968
	minggu ke 2	,00000	,06992	1,000	-,2301
	minggu ke 4	,10000	,06992	,624	-,1301
minggu ke 4	Minggu ke 0	-,16667	,06992	,197	-,3968
	minggu ke 1	-,06667	,06992	,869	-,2968
	minggu ke 2	-,10000	,06992	,624	-,3301
	minggu ke 3	-,10000	,06992	,624	-,3301

Minggu_F2

Tests of Normality

Minggu_F1		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Uji_BusaF2	Minggu ke 0	,385	3		,750	3	,000
	minggu ke 1	,385	3		,750	3	,000
	minggu ke 2	,385	3		,750	3	,000
	minggu ke 3	,175	3		1,000	3	1,000
	minggu ke 4	,385	3		,750	3	,000

Uji_BusaF2

ANOVA

Uji_BusaF2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,037	4	,009	2,000	,171
Within Groups	,047	10	,005		
Total	,084	14			

Homogeneous Subsets

Uji_BusaF2

Tukey HSD^a

Minggu_F1	N	Subset for alpha = 0.05
		1
minggu ke 4	3	5,3333
minggu ke 3	3	5,4000
minggu ke 1	3	5,4333
Minggu ke 0	3	5,4667
minggu ke 2	3	5,4667
Sig.		,195

Post Hoc Tests

(I) Minggu_F1	(J) Minggu_F1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
Minggu ke 0	minggu ke 1	,03333	,05578	,972	-,1502
	minggu ke 2	,00000	,05578	1,000	-,1836
	minggu ke 3	,06667	,05578	,754	-,1169
	minggu ke 4	,13333	,05578	,195	-,0502
minggu ke 1	Minggu ke 0	-,03333	,05578	,972	-,2169
	minggu ke 2	-,03333	,05578	,972	-,2169
	minggu ke 3	,03333	,05578	,972	-,1502
	minggu ke 4	,10000	,05578	,427	-,0836
minggu ke 2	Minggu ke 0	,00000	,05578	1,000	-,1836
	minggu ke 1	,03333	,05578	,972	-,1502
	minggu ke 3	,06667	,05578	,754	-,1169
	minggu ke 4	,13333	,05578	,195	-,0502
minggu ke 3	Minggu ke 0	-,06667	,05578	,754	-,2502
	minggu ke 1	-,03333	,05578	,972	-,2169
	minggu ke 2	-,06667	,05578	,754	-,2502
	minggu ke 4	,06667	,05578	,754	-,1169
minggu ke 4	Minggu ke 0	-,13333	,05578	,195	-,3169
	minggu ke 1	-,10000	,05578	,427	-,2836
	minggu ke 2	-,13333	,05578	,195	-,3169
	minggu ke 3	-,06667	,05578	,754	-,2502

UNIVERSITAS ISLAM GADONG

Minggu_F3

Tests of Normality

Minggu_F1		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Uji_BusaF3	Minggu ke 0	,385	3	.	,750	3	,000
	minggu ke 1	,385	3	.	,750	3	,000
	minggu ke 2	,253	3	.	,964	3	,637
	minggu ke 3	,385	3	.	,750	3	,000
	minggu ke 4	,385	3	.	,750	3	,000

Uji_BusaF3

ANOVA

Uji_BusaF3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,084	4	,021	2,250	,136
Within Groups	,093	10	,009		
Total	,177	14			

Homogeneous Subsets

Uji_BusaF3

Tukey HSD^a

Minggu_F1	N	Subset for alpha = 0.05
Minggu ke 4	3	5,0667
minggu ke 3	3	5,1333
Minggu ke 0	3	5,2333
minggu ke 1	3	5,2333
minggu ke 2	3	5,2667
Sig.		,158

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Uji_BusaF3

Tukey HSD

(I) Minggu_F1	(J) Minggu_F1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
Minggu ke 0	minggu ke 1	,00000	,07888	1,000	-,2596
	minggu ke 2	-,03333	,07888	,992	-,2929
	minggu ke 3	,10000	,07888	,715	-,1596
	minggu ke 4	,16667	,07888	,286	-,0929
minggu ke 1	Minggu ke 0	,00000	,07888	1,000	-,2596
	minggu ke 2	-,03333	,07888	,992	-,2929
	minggu ke 3	,10000	,07888	,715	-,1596
	minggu ke 4	,16667	,07888	,286	-,0929
minggu ke 2	Minggu ke 0	,03333	,07888	,992	-,2263
	minggu ke 1	,03333	,07888	,992	-,2263
	minggu ke 3	,13333	,07888	,480	-,1263
	minggu ke 4	,20000	,07888	,158	-,0596
minggu ke 3	Minggu ke 0	-,10000	,07888	,715	-,3596
	minggu ke 1	-,10000	,07888	,715	-,3596
	minggu ke 2	-,13333	,07888	,480	-,3929
	minggu ke 4	,06667	,07888	,910	-,1929
minggu ke 4	Minggu ke 0	-,16667	,07888	,286	-,4263
	minggu ke 1	-,16667	,07888	,286	-,4263
	minggu ke 2	-,20000	,07888	,158	-,4596
	minggu ke 3	-,06667	,07888	,910	-,3263

Tinggi_Busa minggu ke 0

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tinggi_Busa formulasi 1	,385	3	.	,750	3	,000
formulasi 2	,385	3	.	,750	3	,000
formulasi 3	,385	3	.	,750	3	,000

Test of Homogeneity of Variances

Tinggi_Busa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,000	2	6	1,000

ANOVA

Tinggi_Busa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,429	2	,214	64,333	,000
Within Groups	,020	6	,003		
Total	,449	8			

Homogeneous Subsets

Tinggi_Busa

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formulasi 3	3	5,2333		
formulasi 2	3		5,4667	
formulasi 1	3			5,7667
Sig.		1,000	1,000	1,000

c. *Extrudability*

<i>Extrudability</i>				
Formulasi	Minggu	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
1	0	4	3	3
	1	4	3	3
	2	4	3	3
	3	4	3	3
	4	4	3	3
2	0	4	3	3
	1	4	3	3
	2	4	3	3
	3	4	3	3
	4	4	3	3
3	0	4	3	3
	1	4	3	3
	2	4	3	3
	3	4	3	3
	4	4	3	3

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lampiran 6. Data stabilitas Pasta Gigi Bubuk Siwak

a. Uji Homogenitas

Homogenitas				
Formulasi	Minggu	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
1	0	Homogen	Homogen	Homogen
	1	Homogen	Homogen	Homogen
	2	Homogen	Homogen	Homogen
	3	Homogen	Homogen	Homogen
	4	Homogen	Homogen	Homogen
2	0	Homogen	Homogen	Homogen
	1	Homogen	Homogen	Homogen
	2	Homogen	Homogen	Homogen
	3	Homogen	Homogen	Homogen
	4	Homogen	Homogen	Homogen
3	0	Homogen	Homogen	Homogen
	1	Homogen	Homogen	Homogen
	2	Homogen	Homogen	Homogen
	3	Homogen	Homogen	Homogen
	4	Homogen	Homogen	Homogen

Lampiran 7. Data Uji Viskositas

Viskositas

Viskositas						
Formulasi	Minggu	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-Rata	SD
1	0	44807,3	37011	42210,3	41342,9	3969,888
	1	42407,3	43032,7	43323	42921	467,9411
	2	48629,7	48385,3	44722	47245,7	2188,964
	3	51970	51618,3	49599	51062,4	1279,512
	4	54794,7	53494	52324,7	53537,8	1235,567
2	0	38450,7	38320	37567	38112,6	476,962
	1	40606,3	40040,7	39668,3	40105,1	472,3204
	2	42331	40994,3	4182,3	29169,2	21649,61
	3	44433	41097,3	43354,7	42961,7	1702,228
	4	48918,3	45855,7	44491,3	46421,8	2267,153
3	0	37527	36889	36970,7	37128,9	347,1764
	1	39185	38812	39404	39133,7	299,3198
	2	42239,7	41696,7	41646	41860,8	329,1148
	3	43828	43304	43830	43654	303,1105
	4	48347,7	46880	47787	47671,6	740,6277

Data SPSS Viskositas

Minggu_F1

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas_F1						
minggu ke 0	,253	3	.	,964	3	,636
minggu ke 1	,261	3	.	,957	3	,602
minggu ke 2	,365	3	.	,797	3	,107
minggu ke 3	,335	3	.	,858	3	,263
minggu ke 4	,181	3	.	,999	3	,941

Viskositas_F1

ANOVA

Viskositas_F1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	323103559,162	4	80775889,791	16,874	,000
Within Groups	47868866,497	10	4786886,650		
Total	370972425,659	14			

Homogeneous Subsets

Viskositas_F1

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
minggu ke 0	3	41342,8888			
minggu ke 1	3	42921,0000	42921,0000		
minggu ke 2	3		47245,6667	47245,6667	
minggu ke 3	3			51062,4444	51062,4444
minggu ke 4	3				53537,7789
Sig.		,897	,187	,277	,649

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskositas_F1

Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	-1578,11122	1786,40918	,897	-7457,3306
	minggu ke 2	-5902,77789 [*]	1786,40918	,049	-11781,9972
	minggu ke 3	-9719,55567 [*]	1786,40918	,002	-15598,7750
	minggu ke 4	-12194,89011 [*]	1786,40918	,000	-18074,1095
minggu ke 1	minggu ke 0	1578,11122	1786,40918	,897	-4301,1081
	minggu ke 2	-4324,66667	1786,40918	,187	-10203,8860
	minggu ke 3	-8141,44444 [*]	1786,40918	,007	-14020,6638
	minggu ke 4	-10616,77889 [*]	1786,40918	,001	-16495,9982
minggu ke 2	minggu ke 0	5902,77789 [*]	1786,40918	,049	23,5585
	minggu ke 1	4324,66667	1786,40918	,187	-1554,5527
	minggu ke 3	-3816,77778	1786,40918	,277	-9695,9971
	minggu ke 4	-6292,11222 [*]	1786,40918	,035	-12171,3316
minggu ke 3	minggu ke 0	9719,55567 [*]	1786,40918	,002	3840,3363
	minggu ke 1	8141,44444 [*]	1786,40918	,007	2262,2251
	minggu ke 2	3816,77778	1786,40918	,277	-2062,4416
	minggu ke 4	-2475,33445	1786,40918	,649	-8354,5538
minggu ke 4	minggu ke 0	12194,89011 [*]	1786,40918	,000	6315,6708
	minggu ke 1	10616,77889 [*]	1786,40918	,001	4737,5595
	minggu ke 2	6292,11222 [*]	1786,40918	,035	412,8929
	minggu ke 3	2475,33445	1786,40918	,649	-3403,8849

Minggu_F2

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Viskositas_F2	minggu ke 0	,335	3	.	,858	3	,262
	minggu ke 1	,221	3	.	,986	3	,774
	minggu ke 2	,229	3	.	,982	3	,740
	minggu ke 3	,258	3	.	,960	3	,616
	minggu ke 4	,265	3	.	,953	3	,584

Viskositas_F2

ANOVA

Viskositas_F2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	117501777,969	4	29375444,492	16,424	,000
Within Groups	17886137,238	10	1788613,724		
Total	135387915,207	14			

Homogeneous Subsets

Viskositas_F2

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
minggu ke 0	3	38112,5556		
minggu ke 1	3	40105,1111	40105,1111	
minggu ke 2	3		41715,5556	
minggu ke 3	3		42961,6667	42961,6667
minggu ke 4	3			46421,7767
Sig.		,412	,140	,060

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskositas_F2

Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	-1992,55555	1091,97488	,412	-5586,3346
	minggu ke 2	-3603,00000*	1091,97488	,049	-7196,7790
	minggu ke 3	-4849,11111*	1091,97488	,009	-8442,8902
	minggu ke 4	-8309,22111*	1091,97488	,000	-11903,0002
minggu ke 1	minggu ke 0	1992,55555	1091,97488	,412	-1601,2235
	minggu ke 2	-1610,44444	1091,97488	,599	-5204,2235
	minggu ke 3	-2856,55556	1091,97488	,140	-6450,3346
	minggu ke 4	-6316,66556*	1091,97488	,001	-9910,4446
minggu ke 2	minggu ke 0	3603,00000*	1091,97488	,049	9,2210
	minggu ke 1	1610,44444	1091,97488	,599	-1983,3346
	minggu ke 3	-1246,11111	1091,97488	,782	-4839,8902
	minggu ke 4	-4706,22111*	1091,97488	,010	-8300,0002
minggu ke 3	minggu ke 0	4849,11111*	1091,97488	,009	1255,3321
	minggu ke 1	2856,55556	1091,97488	,140	-737,2235
	minggu ke 2	1246,11111	1091,97488	,782	-2347,6679
	minggu ke 4	-3460,11000	1091,97488	,060	-7053,8890
minggu ke 4	minggu ke 0	8309,22111*	1091,97488	,000	4715,4421
	minggu ke 1	6316,66556*	1091,97488	,001	2722,8865
	minggu ke 2	4706,22111*	1091,97488	,010	1112,4421
	minggu ke 3	3460,11000	1091,97488	,060	-133,6690

Minggu_F3

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskostas_F3 minggu ke 0	,342	3	.	,844	3	,225
Viskostas_F3 minggu ke 1	,235	3	.	,978	3	,715
Viskostas_F3 minggu ke 2	,358	3	.	,814	3	,147
Viskostas_F3 minggu ke 3	,384	3	.	,753	3	,006
Viskostas_F3 minggu ke 4	,229	3	.	,982	3	,741

Viskostas_F3

ANOVA

Viskostas_F3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	200413428,669	4	50103357,167	261,276	,000
Within Groups	1917641,618	10	191764,162		
Total	202331070,287	14			

Homogeneous Subsets

Viskostas_F3

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
minggu ke 0	3	37128,8900				
minggu ke 1	3		39133,6667			
minggu ke 2	3			41860,7778		
minggu ke 3	3				43654,0000	
minggu ke 4	3					47671,5556
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskostas_F3

Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	-2004,77667*	357,55108	,002	-3181,5066
	minggu ke 2	-4731,88778*	357,55108	,000	-5908,6178
	minggu ke 3	-6525,11000*	357,55108	,000	-7701,8400
	minggu ke 4	-10542,66556*	357,55108	,000	-11719,3955
minggu ke 1	minggu ke 0	2004,77667*	357,55108	,002	828,0467
	minggu ke 2	-2727,11111*	357,55108	,000	-3903,8411
	minggu ke 3	-4520,33333*	357,55108	,000	-5697,0633
	minggu ke 4	-8537,88889*	357,55108	,000	-9714,6189
minggu ke 2	minggu ke 0	4731,88778*	357,55108	,000	3555,1578
	minggu ke 1	2727,11111*	357,55108	,000	1550,3811
	minggu ke 3	-1793,22222*	357,55108	,004	-2969,9522
	minggu ke 4	-5810,77778*	357,55108	,000	-6987,5077
minggu ke 3	minggu ke 0	6525,11000*	357,55108	,000	5348,3800
	minggu ke 1	4520,33333*	357,55108	,000	3343,6034
	minggu ke 2	1793,22222*	357,55108	,004	616,4922
	minggu ke 4	-4017,55556*	357,55108	,000	-5194,2855
minggu ke 4	minggu ke 0	10542,66556*	357,55108	,000	9365,9356
	minggu ke 1	8537,88889*	357,55108	,000	7361,1589
	minggu ke 2	5810,77778*	357,55108	,000	4634,0478
	minggu ke 3	4017,55556*	357,55108	,000	2840,8256

Viskositas_Minggu ke 0

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
viskositas formulasi 1	,345	3	.	,839	3	,212
viskositas formulasi 2	,343	3	.	,843	3	,221
viskositas formulasi 3	,375	3	.	,775	3	,056

Test of Homogeneity of Variances

viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
9,608	2	6	,013

ANOVA

viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30502837,556	2	15251418,778	5,616	,042
Within Groups	16293998,667	6	2715666,444		
Total	46796836,222	8			

Homogeneous Subsets

viskositas

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
formulasi 3	3	37180,0000	
formulasi 2	3	38580,0000	38580,0000
formulasi 1	3		41592,3333
Sig.		,581	,142

Lampiran 8. Data pH

pH						
Formulasi	Minggu	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-Rata	SD
1	0	8	8,16	8,2	8,12	0,10583
	1	8,12	8,18	8,24	8,18	0,06
	2	8,18	8,2	8,28	8,22	0,05292
	3	8,2	8,24	8,3	8,246667	0,05033
	4	8,28	8,26	8,34	8,293333	0,04163
2	0	8	8,36	8,21	8,19	0,18083
	1	8,16	8,4	8,24	8,266667	0,1222
	2	8,22	8,43	8,26	8,303333	0,1115
	3	8,29	8,47	8,28	8,346667	0,10693
	4	8,34	8,49	8,3	8,376667	0,10017
3	0	8,13	8,24	8,19	8,186667	0,05508
	1	8,16	8,28	8,29	8,243333	0,07234
	2	8,23	8,3	8,31	8,28	0,04359
	3	8,29	8,33	8,34	8,32	0,02646
	4	8,34	8,36	8,39	8,363333	0,02517

Data spss Uji pH
Minggu Formula 1

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH_F1 minggu ke 0	,314	3	.	,893	3	,363
minggu ke 1	,175	3	.	1,000	3	1,000
mingggu ke 2	,314	3	.	,893	3	,363
minggu ke 3	,219	3	.	,987	3	,780
minggu ke 4	,292	3	.	,923	3	,463

pH_F1

ANOVA

pH_F1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,052	4	,013	2,979	,074
Within Groups	,044	10	,004		
Total	,096	14			

Homogeneous Subsets

pH_F1

Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Tukey HSD ^a	minggu ke 0	8,1200
	minggu ke 1	8,1800
	mingggu ke 2	8,2200
	minggu ke 3	8,2467
	minggu ke 4	8,2933
	Sig.	,057
Tukey B ^a	minggu ke 0	8,1200
	minggu ke 1	8,1800
	mingggu ke 2	8,2200
	minggu ke 3	8,2467
	minggu ke 4	8,2933

Oneway

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pH_F1

	(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	minggu ke 0	minggu ke 1	-,06000	,05400	,797	-,2377
		minggu ke 2	-,10000	,05400	,399	-,2777
		minggu ke 3	-,12667	,05400	,208	-,3044
		minggu ke 4	-,17333	,05400	,057	-,3510
	minggu ke 1	minggu ke 0	,06000	,05400	,797	-,1177
		minggu ke 2	-,04000	,05400	,942	-,2177
		minggu ke 3	-,06667	,05400	,733	-,2444
		minggu ke 4	-,11333	,05400	,292	-,2910
	minggu ke 2	minggu ke 0	,10000	,05400	,399	-,0777
		minggu ke 1	,04000	,05400	,942	-,1377
		minggu ke 3	-,02667	,05400	,986	-,2044
		minggu ke 4	-,07333	,05400	,665	-,2510
	minggu ke 3	minggu ke 0	,12667	,05400	,208	-,0510
		minggu ke 1	,06667	,05400	,733	-,1110
		minggu ke 2	,02667	,05400	,986	-,1510
		minggu ke 4	-,04667	,05400	,904	-,2244
	minggu ke 4	minggu ke 0	,17333	,05400	,057	-,0044
		minggu ke 1	,11333	,05400	,292	-,0644
		minggu ke 2	,07333	,05400	,665	-,1044
		minggu ke 3	,04667	,05400	,904	-,1310

Formula_pH2

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH_F2 minggu ke 0	,211	3	.	,991	3	,817
minggu ke 1	,253	3	.	,964	3	,637
minggu ke 2	,318	3	.	,887	3	,344
minggu ke 3	,369	3	.	,789	3	,089
minggu ke 4	,310	3	.	,900	3	,384

pH_F2

ANOVA

pH_F2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,064	4	,016	,976	,463
Within Groups	,163	10	,016		
Total	,227	14			

Homogeneous Subsets

pH_F2

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
minggu ke 0	3	8,1900
minggu ke 1	3	8,2667
minggu ke 2	3	8,3033
minggu ke 3	3	8,3467
minggu ke 4	3	8,3767
Sig.		,429

Oneway

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pH_F2

Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	-,07667	,10426	,943	-,4198
	minggu ke 2	-,11333	,10426	,809	-,4565
	minggu ke 3	-,15667	,10426	,583	-,4998
	minggu ke 4	-,18667	,10426	,429	-,5298
minggu ke 1	minggu ke 0	,07667	,10426	,943	-,2665
	minggu ke 2	-,03667	,10426	,996	-,3798
	minggu ke 3	-,08000	,10426	,934	-,4231
	minggu ke 4	-,11000	,10426	,825	-,4531
minggu ke 2	minggu ke 0	,11333	,10426	,809	-,2298
	minggu ke 1	,03667	,10426	,996	-,3065
	minggu ke 3	-,04333	,10426	,993	-,3865
	minggu ke 4	-,07333	,10426	,951	-,4165
minggu ke 3	minggu ke 0	-,15667	,10426	,583	-,1865
	minggu ke 1	,08000	,10426	,934	-,2631
	minggu ke 2	-,04333	,10426	,993	-,2998
	minggu ke 4	-,03000	,10426	,998	-,3731
minggu ke 4	minggu ke 0	,18667	,10426	,429	-,1565
	minggu ke 1	,11000	,10426	,825	-,2331
	minggu ke 2	,07333	,10426	,951	-,2698
	minggu ke 3	,03000	,10426	,998	-,3131

Minggu F3

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH_F3 minggu ke 0	,191	3	.	,997	3	,900
minggu ke 1	,361	3	.	,807	3	,132
minggggu ke 2	,343	3	.	,842	3	,220
minggu ke 3	,314	3	.	,893	3	,363
minggu ke 4	,219	3	.	,987	3	,780

pH_F3

pH_F3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,056	4	,014	6,062	,010
Within Groups	,023	10	,002		
Total	,079	14			

Homogeneous Subsets

pH_F3

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
minggu ke 0	3	8,1867	
minggu ke 1	3	8,2433	8,2433
minggggu ke 2	3	8,2800	8,2800
minggu ke 3	3		8,3200
minggu ke 4	3		8,3633
Sig.		,197	,071

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pH_F3

Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	-,05667	,03916	,614	-,1855
	minggu ke 2	-,09333	,03916	,197	-,2222
	minggu ke 3	-,13333	,03916	,042	-,2622
	minggu ke 4	-,17667	,03916	,008	-,3055
minggu ke 1	minggu ke 0	,05667	,03916	,614	-,0722
	minggu ke 2	-,03667	,03916	,876	-,1655
	minggu ke 3	-,07667	,03916	,350	-,2055
	minggu ke 4	-,12000	,03916	,071	-,2489
minggu ke 2	minggu ke 0	,09333	,03916	,197	-,0355
	minggu ke 1	,03667	,03916	,876	-,0922
	minggu ke 3	-,04000	,03916	,840	-,1689
	minggu ke 4	-,08333	,03916	,280	-,2122
minggu ke 3	minggu ke 0	,13333	,03916	,042	,0045
	minggu ke 1	,07667	,03916	,350	-,0522
	minggu ke 2	,04000	,03916	,840	-,0889
	minggu ke 4	-,04333	,03916	,800	-,1722
minggu ke 4	minggu ke 0	,17667	,03916	,008	,0478
	minggu ke 1	,12000	,03916	,071	-,0089
	minggu ke 2	,08333	,03916	,280	-,0455
	minggu ke 3	,04333	,03916	,800	-,0855

Ph_Minggu ke 0

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ph formulasi 1	,314	3	.	,893	3	,363
ph formulasi 2	,211	3	.	,991	3	,817
ph formulasi 3	,191	3	.	,997	3	,900

Test of Homogeneity of Variances

ph

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,599	2	6	,278

ANOVA

ph

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,009	2	,005	,299	,752
Within Groups	,094	6	,016		
Total	,103	8			

Homogeneous Subsets

ph

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05
formulasi 1	3	1 8,1200
formulasi 3	3	1 8,1867
formulasi 2	3	1 8,1900
Sig.		,780

Lampiran 9. Hasil Zona Hambat Bakteri

Minggu Formula Zona Hambat

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zona_Hambat formulasi 1	,178	3	.	,999	3	,957
formulasi 2	,263	3	.	,956	3	,595
formulasi 3	,199	3	.	,995	3	,866
kontrol	,321	3	.	,881	3	,328
Merk X	,175	3	.	1,000	3	1,000

ANOVA

Zona_Hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17,216	4	4,304	,384	,815
Within Groups	111,960	10	11,196		
Total	129,176	14			

Homogeneous Subsets

Zona_Hambat

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
kontrol	3	14,3667
Merk X	3	14,4000
formulasi 3	3	16,0667
formulasi 2	3	16,6667
formulasi 1	3	16,8000
Sig.		,894

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Zona_Hambat

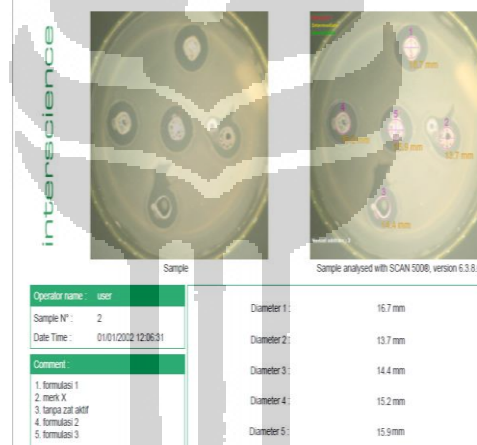
Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	,13333	2,73203	1,000	-8,8580	9,1247
	formulasi 3	,73333	2,73203	,999	-8,2580	9,7247
	kontrol	2,43333	2,73203	,894	-6,5580	11,4247
	Merk X	2,40000	2,73203	,898	-6,5913	11,3913
formulasi 2	formulasi 1	-,13333	2,73203	1,000	-9,1247	8,8580
	formulasi 3	,60000	2,73203	,999	-8,3913	9,5913
	kontrol	2,30000	2,73203	,911	-6,6913	11,2913
	Merk X	2,26667	2,73203	,915	-6,7247	11,2580
formulasi 3	formulasi 1	-,73333	2,73203	,999	-9,7247	8,2580
	formulasi 2	-,60000	2,73203	,999	-9,5913	8,3913
	kontrol	1,70000	2,73203	,968	-7,2913	10,6913
	Merk X	1,66667	2,73203	,970	-7,3247	10,6580
kontrol	formulasi 1	-2,43333	2,73203	,894	-11,4247	6,5580
	formulasi 2	-2,30000	2,73203	,911	-11,2913	6,6913
	formulasi 3	-1,70000	2,73203	,968	-10,6913	7,2913
	Merk X	-,03333	2,73203	1,000	-9,0247	8,9580
Merk X	formulasi 1	-2,40000	2,73203	,898	-11,3913	6,5913
	formulasi 2	-2,26667	2,73203	,915	-11,2580	6,7247
	formulasi 3	-1,66667	2,73203	,970	-10,6580	7,3247
	kontrol	,03333	2,73203	1,000	-8,9580	9,0247

Replikasi 1



Replikasi 2



Replikasi 3



Lampiran 10. Alat-alat

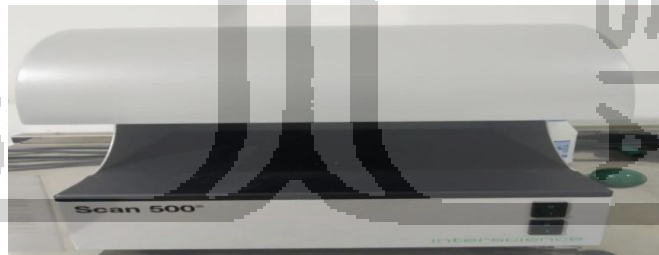
a. LAF (Laminar Air Flow)



b. Inkubasi



c. Scan 500

d. Viskometer *Brookfield*

e. Ph meter



f. Neraca Analitik



g. Ayakan

