

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN TAHUN AKADEMIK 2019/2020**

**UJI KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN DAYA *SPRAY* SEDIAAN *SPRAY GEL*  
EKSTRAK ETANOL BUAH PARE (*Momordica charantia* L.)**



**Oleh :**

**Dian Ratna Rianti, M.Sc., Apt**

**NIDN. 0516019201**

**Dibiayai dengan Dana Kegiatan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Tahun Akademik 2019/2020 Oleh Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta  
No Kontrak : 03/LPPM/AFI-YO/XII/2019**

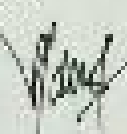
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
AKADEMI FARMASI INDONESIA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2020**

## BALAMAN PENGESAHAN

<b>Judul Penelitian</b>	: Uji Karakteristik Viskositas (Tm, Daya Spray Sedimen Spray Gas Elektrik, Etenol, Daun Piri (Morsardha stewartii L.)
<b>Kemahasiswaan</b>	
Nama Lengkap dengan Gelar	: apt. Dina Raina Rizka, M.Sc.
NIM/NKode Dosen	: 0516019301
Jabatan Fungsional	: -
Program Studi	: Diploma III Farmasi
Alamat Surel	: danuriani@gmail.com
<b>Anggota Pembimbing I</b>	
Nama lengkap dengan gelar	: Evi Nani Latriah
NIDN/Kode Dosen/NIM	: -
Pengantar Tinggi	: -
Lokasi Penelitian	: Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta
Kerjasama dengan instansi lain	: -
Tanggal Waktu Penelitian	: 5 (lima) bulan
Biaya penelitian	: Rp 4.317.705,00
Sumber Dana	
AH Yo	: Rp 4.700.000,00
Prisadi	: -
Lain-lain	: -

Mengarahkan,  
Dosen



apt. Anji Winda, S.Pd., M.Farm.  
NIDN 0516019306

Yogyakarta, 11 November 2020  
Kemahasiswaan



apt. Dina Raina Rizka, M.Sc.  
NIDN 0516019301

Mengarahkan,  
Dosen



apt. Anji Winda, S.Pd., M.Farm.  
NIDN 0516019306

Mengarahkan,  
Kemahasiswaan



apt. Dina Raina Rizka, M.Sc.  
NIDN 0516019301

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian program pendanaan hibah Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta yang berjudul “Uji Karakteristik Viskositas Dan Daya Spray Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.)”. Laporan akhir ini disusun untuk bukti pelaksanaan kegiatan yang telah dilakukan dan pemenuhan kewajiban pelaksanaan kontrak penelitian.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang terlibat dan telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini. Penulis berharap agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk menambah informasi bagi masyarakat, institusi pendidikan maupun kesehatan khususnya pada bidang farmasi.

Yogyakarta, 31 Oktober 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
INTISARI.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Kajian Teori.....	3
1. Tanaman Pare.....	3
2. <i>Spray Gel</i> .....	7
3. Komponen Penyusun <i>Spray Gel</i> .....	7
4. Uji Karakteristik Fisik <i>Spray Gel</i> .....	11
B. Kerangka Berpikir.....	13
C. Hipotesa.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
A. Rancangan Penelitian.....	14
B. Tempat dan Waktu.....	14
C. Sampel.....	14
D. Instrumental Penelitian.....	14
E. Variabel Operasional.....	15
F. Definisi Operasional.....	15
G. Pengumpulan Data.....	16
H. Teknik Pengumpulan Data.....	16
1. Karakterisasi ekstrak.....	16
2. Formulasi Sediaan Gel Semprot.....	16
3. Uji Karakteristik Fisik Sediaan <i>Spray Gel</i> Ekstrak Etanol Buah Pare....	17
I. Analisa Data.....	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	141
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	1424
BAB VI. KESIMPULAN .....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
LAMPIRAN.....	30

**DAFTAR TABEL**

Tabel I.	Formula <i>spray gel</i> ekstrak etanol buah pare.....	27
Tabel II.	Hasil pengujian cemaran mikroba menggunakan ALT dan AKK.....	32
Tabel III.	Viskositas Sediaan <i>Spray Gel</i> .....	33
Tabel III.	Hasil uji kondisi semprot sediaan <i>spray gel</i> .....	34
Tabel III.	Hasil Pengujian Bobot Persemprot <i>Spray Gel</i> Ekstrak Etanol Buah Pare.....	35

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Buah pare .....	13
Gambar 2. Kerangka berpikir.....	23
Gambar 3. Ekstrak kental Etanol Buah Pare.....	23
Gambar 4. Hasil pembuatan sediaan <i>Spray gel</i> .....	31

## INTISARI

*Spray gel* merupakan sediaan yang digunakan sebagai penghantaran obat secara topikal. Basis gel merupakan faktor yang penting dalam pembuatan sediaan gel, dan viskositas sediaan gel dapat mempengaruhi kemampuan *spray* dari sediaan *spray gel*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viskositas dan daya *spray* (pola semprot, ketahanan melekat, bobot persemprot) sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare dengan basis HPMC dan karbopol.

Formulasi sediaan *spray gel* dibuat dalam 6 formula yaitu 3 formula dengan ekstrak (F1, F2, dan F3) dan 3 formula tanpa ekstrak (F4, F5, dan F6). F1-F3 (HPMC), F2-F4 (Karbopol), dan F3-F6 (kombinasi HPMC-Karbopol). Setiap formula diuji karakteristik fisik meliputi viskositas dan daya *spray* (pola semprot dan bobot persemprot). Data dianalisis menggunakan SPSS dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil uji viskositas, pola semprot dan diameter persemprot sediaan diperoleh hasil F1 sampai F6 berturut-turut  $2,17 \pm 0,10$  ;  $1,42 \pm 0,17$ ;  $1,45 \pm 0,09$ ;  $3,86 \pm 0,29$ ;  $1,60 \pm 0,15$ ; dan  $2,42 \pm 0,49$  Pa.s. Pola semprot F1 kategori baik (diameter >3 cm), dan F2-F6 Kategori buruk 3. Bobot persemprot memberikan nilai yang tidak berbeda signifikan antar formula.

Penggunaan basis karbopol, HPMC dan kombinasi keduanya mempengaruhi pada nilai viskositas sediaan. Karbopol memberikan nilai viskositas yang lebih besar dibandingkan penggunaan basis HPMC maupun kombinasi. Penggunaan basis HPMC menunjukkan kestabilan yang lebih baik dibandingkan basis lain dalam mempertahankan viskositas sediaan. Pola semprot sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare dengan basis karbopol memberikan pola semprot paling baik dibandingkan dengan basis yang lain. Penggunaan basis yang berbeda tidak mempengaruhi bobot persemprot sediaan.

**Kata kunci :** Ekstrak etanol buah pare, *spray gel*, viskositas, daya *spray*

### ***ABSTRACT***

Spray gel is a preparation that is used as a topical drug delivery. Gel base is an important factor in making gel preparations, and the viscosity of gel preparations can affect the spray ability of spray gel preparations. This study aims to determine the viscosity and power of the spray (spray pattern, inherent resistance, weight of the spray) of pare fruit ethanol extract spray gel with HPMC and Carbopol base.

The spray gel formulation is made in 6 formulas namely 3 formulas with extract (F) and 3 control formulas (KF) without extracts. F1, F2 and F3 differ on the basis ie F1 (HPMC), F2 (Carbopol), F3 (HPMC : Carbopol). Each formula was tested for physical characteristics including viscosity and spray power. Data were analyzed using SPSS with a 95% confidence level.

The results of the viscosity test, spray pattern and diameter of the spray preparation were F1 to F6 respectively  $2.17 \pm 0.10$ ;  $1.42 \pm 0.17$ ;  $1.45 \pm 0.09$ ;  $3.86 \pm 0.29$ ;  $1.60 \pm 0.15$ ; and  $2.42 \pm 0.49$  Pa.s. Spray pattern F1 in good category (diameter > 3 cm), and F2-F6 in bad category 3. The weight of the spray gives a value that does not differ significantly between formulas.

The use of carbopol base, HPMC and their combination affects the viscosity value of the preparation. Carbopol provides a greater viscosity value than HPMC or combination bases. The use of HPMC bases shows better stability than other bases in maintaining viscosity of the preparation. The spray pattern of bitter melon fruit ethanol extract gel spray with carbopol base gave the best spray pattern compared to other bases. The use of different bases does not affect the weight of the dosage per spray.

**Keywords :** Ethanol extract of bitter melon, Spray gel, viscosity, spray power

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pemakaian dan pendayagunaan tanaman obat di Indonesia perlu dikembangkan sebagai alternatif pengobatan alami. Buah pare (*Momordica charantia* L.) merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri dengan kandungan yang ada di dalamnya yaitu flavonoid (Rachmawati dan Nursyamsi, 2015). Ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) memiliki kadar bakterisidal minimum terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 0,062 mg/mL (Filho *et al.*, 2015).

Salah satu upaya untuk mengembangkan tanaman obat menjadi sediaan topikal yaitu dalam bentuk gel semprot. Gel semprot memiliki kelebihan diantaranya lebih aman karena tingkat kontaminasi mikroorganisme lebih rendah dan lebih praktis dalam penggunaannya (Shafira *et al.*, 2015). Parameter yang harus diperhatikan dalam formulasi *spray gel* adalah daya *spray*. Daya *spray* sediaan *spray gel* dapat dipengaruhi oleh penggunaan basis, karena semakin besar konsentrasi basis dapat menyebabkan viskositas/kekentalan sediaan semakin besar sehingga sediaan sulit keluar dari wadah. Afianti dan Murrukmihadi (2015) menggunakan HPMC sebagai basis gel pada pembuatan sediaan gel ekstrak etanol daun kemangi, hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan, viskositas sediaan gel semakin besar. Penelitian Ande (2014) terkait pengaruh penambahan konsentrasi karbopol 940 pada sediaan

sunscreen gel ekstrak temu giring, menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi karbopol (rentang konsentrasi 1-3 %) yang digunakan viskositas sediaan semakin besar.

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan pengembangan sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare untuk mengamati pengaruh konsentrasi penggunaan basis HPMC dan Karbopol dan dievaluasi terkait viskositas dan daya spray sediaan.

### **B. Rumusan Masalah**

Bagaimana karakteristik fisik sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare terkait viskositas dan daya *spray* dengan basis HPMC dan Karbopol ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Mengetahui karakteristik fisik sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare terkait viskositas dan daya *spray* dengan basis HPMC dan Karbopol.

### **D. Manfaat Penelitian**

#### 1. Bagi Peneliti

Dapat menambah dan meningkatkan perspektif peneliti khususnya tentang ilmu pengetahuan dan teknologi pemanfaatan buah pare.

#### 2. Bagi Peneliti lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai karakteristik fisik yang dimiliki sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare.

#### 3. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi bagi masyarakat mengenai pemanfaatan buah pare sebagai antibakteri dalam sediaan *spray gel*.

## BAB II

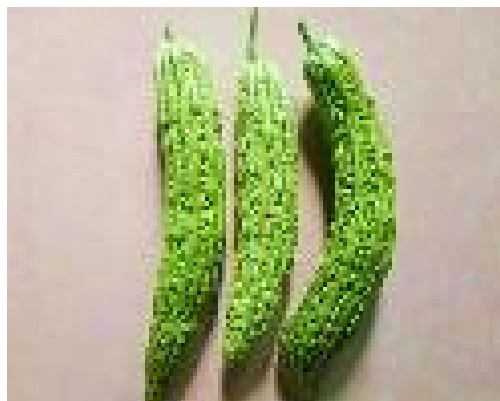
### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### 1. Tanaman Pare

###### a. Deskripsi Tanaman Pare

Tanaman Pare (*Momordica charantia* L.) termasuk dalam famili Cucurbitaceae yang juga dikenal sebagai labu pahit, *bitter melon*, *balsam pear*, atau karela. Pare merupakan tanaman yang banyak ditanam untuk dikonsumsi di berbagai negara seperti Asia, Afrika Timur, India dan Amerika Selatan.



**Gambar 1.** Buah pare (Dokumentasi pribadi)

Pada daerah tropik pare tumbuh baik di dataran rendah, dan tumbuh liar di tanah kosong, tegalan, dan dibudidayakan di pekarangan untuk diambil buahnya. Tanaman pare dapat tumbuh subur tanpa memerlukan banyak sinar matahari (Haryanto, 2009). Buah pare di Indonesia banyak tumbuh di berbagai daerah, sehingga dikenal dengan banyak nama lokal seperti pepare, parea (Sumatera), paya, paria (Nusa

Tenggara), poya, pudu, pentu (Sulawesi), dan nama lain seperti pariane, papari, kakariano (Haryanto, 2009). Buah pare dapat dilihat pada Gambar 1.

#### **b. Klasifikasi Tanaman Pare**

Klasifikasi tanaman pare menurut Cahyadi (2009), adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Sub divisi : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledonae  
Ordo : Cucurbitales  
Famili : Cucurbitaceae  
Genus : *Momordica*  
Spesies : *Momordica charantia* L.

#### **c. Morfologi Tanaman Pare**

Tanaman pare merupakan jenis tanaman menjalar dengan buah yang berbentuk panjang bergerigi dan memiliki ujung runcing. Tanaman ini tumbuh baik di dataran rendah dan mudah dibudidayakan dipekarangan dengan dirambatkan pada pagar menggunakan alat pembelit atau sulur dengan karakteristik berbentuk spiral, banyak bercabang, dan berbau tidak enak (Rindiani, 2018).

Daun pare berbentuk tunggal, biasanya setiap tangkai daun terdiri dari 5-7 lobus. Sulur daun tidak bercabang atau bercabang dua dengan panjang mencapai 5 meter, berukuran 4-12 cm dengan 3 sampai 7 lobus

yang tersebar (Kumar *et al.*, 2010). Buah pare memiliki bentuk bulat memanjang dengan permukaan bintil-bintil yang tidak beraturan dengan panjang 8-30 cm. Warna buah hijau yang apabila dipecah saat sudah matang akan berwarna oranye dengan 3 katup. Irisan melintang buah pare berbentuk cincin dengan tepi yang tidak rata dan tidak beraturan, berwarna coklat kekuningan dimana warna bagian luar akan lebih gelap daripada warna bagian dalam. Diameter mencapai 1,5 cm sampai 5 cm dengan tebal 3 mm sampai 5 mm (Mukti, 2012).

#### **d. Kandungan Buah Pare**

Buah pare mengandung air, vitamin (A, B, dan C), kalori, protein lemak, karbohidrat, kalsium, zat besi, fosfor serta zat bermanfaat lain seperti karantin, hydrositriptamin, dan glikosida kukurbitasin yang menyebabkan rasa pahit pada pare (Kristiawan, 2011). Senyawa fitokimia dalam buah pare segar antara lain diosgenin, stigmasterol, campesterol,  $\beta$ -sitosterol (Umami dkk., 2018). Buah pare mengandung  $\beta$ -karoten (Naid dkk., 2012), asam askorbat dan komponen fenolik (Choo *et al.*, 2014).

Kandungan senyawa aktif buah pare yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, steroid/terpenoid, dan glikosida (Surya, 2011). Kadar senyawa flavonoid total dari ekstrak etanol buah pare pada konsentrasi 2% sebesar 0,2089 mg/100 g, 4% sebesar 0,3345 mg/100 g, 6% sebesar 0,3971 mg/100 g dan 8% sebesar 0,5928 mg/100 g. Kandungan flavonoid akan meningkat secara signifikan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak etanol buah pare yang digunakan (Kusuma, 2012).

#### e. Manfaat Buah Pare

Buah pare memiliki berbagai macam bermanfaat dalam proses metabolik dan fisiologis tubuh manusia. Buah pare dapat memberikan aktivitas hipoglikemik yaitu dengan mengurangi jumlah kadar gula dalam darah (Kumar *et al.*, 2010). Ekstrak etanol buah pare memiliki aktivitas antibakteri kuat dengan kadar bakterisidal minimum terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 0,062 mg/mL dan kadar hambat minimum 0,031 mg/mL (Filho *et al.*, 2015) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab infeksi nosokomial dan infeksi komunitas dengan morbiditas dan mortalitas yang tinggi (Gellati *et al.*, 2009). Ekstrak buah pare memiliki aktivitas penghambat terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona hambat 13,6 mm pada konsentrasi 10% (Rachmawati dan Asmawati, 2018). Aktivitas antibakteri buah pare disebabkan karena adanya kandungan senyawa aktif flavonoid (Rachmawati dan Nursyamsi, 2015). Senyawa flavonoid bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri dan masuk ke dalam inti sel bakteri untuk merusak struktur *lipid* dan DNA bakteri sehingga sel akan rusak (Gunawan, 2009). Ekstrak etanol buah pare memiliki aktivitas antioksidan yang mampu mereduksi radikal bebas pada konsentrasi 2-8% dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin kuat kemampuan reduksinya (Kusuma, 2012).

## 2. *Spray Gel*

*Spray gel* merupakan pengembangan sediaan farmasi dalam sediaan topikal dengan sistem berbasis fase berair yang dikabutkan, terdiri dalam bentuk tetesan cairan berukuran kecil atau besar yang menggunakan sebuah aplikator seperti pompa semprot atau aerosol (Holland, 2002). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi *spray gel* adalah viskositas. Viskositas yang tinggi menyebabkan sediaan sulit untuk disemprotkan bahkan tidak dapat disemprotkan, maka dari itu suatu sediaan *spray gel* harus memiliki viskositas yang cukup rendah (Suyudi, 2014).

Sediaan *spray gel* untuk penggunaan pada kulit saat ini menjadi pilihan karena memiliki beberapa kelebihan antara lain lebih praktis dalam penggunaannya, lebih aman dan efektif karena tingkat kontaminasi mikroorganisme lebih rendah sehingga cocok untuk digunakan sebagai sediaan antibakteri (Shafira *et al.*, 2015).

## 3. **Komponen Penyusun *Spray Gel***

Bahan tambahan penyusun sediaan *spray gel* diantaranya basis, humektan, pengawet, dan pelarut. Uraian bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

### **a. Basis**

Bahan yang dapat digunakan sebagai basis pembentuk sediaan *spray gel* diantaranya karbopol dan Hidroksi Propil Metil Selulosa (HPMC).

#### 1) Karbopol

Karbopol merupakan polimer asam akrilat dengan berat molekul tinggi. Karbopol memiliki sifat stabil dan higroskopis sehingga mampu

meyerap air dalam jumlah yang banyak, dapat dipanaskan pada suhu dibawah 104°C selama 2 jam tanpa mempengaruhi viskositas. pH karbopol pada dispersi larutan yaitu pada rentang 2,5-4,0 (Rowe *et al.*, 2009). Penggunaan *gelling agent* karbopol cenderung menunjukkan peningkatan viskositas seiring dengan bertambahnya pH (Khasanah, 2016). Pengembangan karbopol menjadi masa gel dapat dilakukan dengan cara menaburkan di atas air pada suhu ruang kemudian diaduk cepat (Shu, 2013). Pada penggunaan karbopol sebagai basis, dibutuhkan *alkalizing agent* untuk menetralkan pH dan meningkatkan viskositas.

## 2) Hidroxy Propil Metil Cellulosa (HPMC)

HPMC dalam sediaan topikal digunakan sebagai agen pengemulsi, penstabil emulsi, agen pensuspensi, agen pengental, dan peningkat viskositas dengan mencegah penggumpalan sehingga menghambat pembentukan sedimen (Rowe *et al.*, 2009). HPMC mengabsorpsi pelarut untuk membentuk basis gel dan meningkatkan tahanan cairan dengan membentuk massa cairan yang kompak (Sari *et al.*, 2016). Penggunaan HPMC yang semakin banyak akan menyebabkan viskositas sediaan semakin tinggi karena semakin banyak cairan yang tertahan dan diikat oleh HPMC. *Gelling agent* HPMC dibuat dengan mengembangkan dalam air panas agar terbentuk gel yang diinginkan (Arikumalasari *et al.*, 2013).

HPMC merupakan serbuk granul atau serat berwarna putih-krem, tidak berbau dan tidak berasa, stabil tetapi higroskopis setelah

dikeringkan. Larut dalam air, campuran etanol dan diklormetan, campuran metanol dan diklormetane, campuran air dan etanol, membentuk larutan koloid kental, praktis tidak larut dalam air panas, kloroform, etanol 95%, dan eter (Rowe *et al.*, 2009). Sediaan gel dengan basis HPMC menghasilkan gel yang jernih tidak berwarna, stabil pada pH 3-11, dan memberikan kekuatan film yang baik apabila mengering pada kulit (Panjaitan *et al.*, 2012).

#### **b. Alkalizing Agent**

Salah satu bahan yang dapat berfungsi sebagai *alkalizing agent* yaitu trietanolamin (TEA). Trietanolamin sering digunakan dalam variasi sediaan topikal sebagai agen pembasa dan agen pengemulsi dengan konsentrasi untuk emulsifikasi yaitu 2-4% v/v. TEA merupakan campuran 2,2',2''-nitrilotrietanol, juga mengandung diethanolamine dan sedikit monoethanolamine (Rowe *et al.*, 2009). TEA berupa cairan kental berwarna bening, tidak berwarna sampai kuning pucat, sedikit berbau amoniak. Memiliki pH basa yaitu 10,5 dan kelarutan pada suhu 20°C dalam aseton, karbon tetraklorit, metanol dan air (Rowe *et al.*, 2009). Sifat asam dari karbopol dapat dinetralkan dengan penambahan TEA ke dalam larutan polimer tersebut. Jumlah TEA yang tinggi apabila ditambahkan dalam sediaan gel akan membentuk gel yang lebih kompleks, akan tetapi viskositas gel menjadi tinggi dan dapat mengakibatkan pelepasan obat dari gel menjadi lebih sulit (Yen *et al.*, 2015). Pada formulasi sediaan gel semprot TEA berfungsi sebagai pembasa yang digunakan untuk menyesuaikan pH sediaan

dengan pH kulit dan dapat membantu dalam proses pengembangan karbopol menjadi gel (Kusbandini, 2018).

### c. Humektan

Humektan merupakan senyawa organik yang dapat mempertahankan kandungan air pada suatu sediaan dengan cara mengabsorpsi lembab dari lingkungan (Susanti, 2008; Mukul *et al.*, 2011). Penambahan humektan pada suatu sediaan bertujuan untuk mencegah sediaan menjadi kering karena kehilangan kandungan air, sehingga saat diaplikasikan dapat menjaga kelembaban pada permukaan kulit (Mukul *et al.*, 2011).

Penggunaan humektan propilen glikol dan gliserin dapat menjaga stabilitas fisik sediaan gel dengan cara mengabsorpsi lembab dan mengurangi penguapan air dari sediaan (Sayuti, 2015). Propilen glikol berfungsi sebagai humektan, pengawet, pelarut dan kosolven. Pada sediaan topikal dengan konsentrasi 15%. Propilen glikol digunakan sebagai humektan. Propilenglikol merupakan cairan kental, jernih tidak berwarna, praktis tidak berbau, rasa manis. Larut dalam aseton, kloroform, etanol 95%, gliserin dan air (Rowe *et al.*, 2009). Penggunaan propilenglikol memberikan kemampuan untuk mempertahankan sifat fisik dan stabilitas sediaan selama penyimpanan karena dapat mempertahankan kandungan air (Dwiastuti, 2010).

Gliserin merupakan cairan kental, jernih tidak berwarna, tidak berbau, rasa manis, dan bersifat higroskopis. Larut dalam etanol 95%, metanol, dan air, sedikit larut dalam aseton, praktis tidak larut dalam kloroform, benzene dan minyak. Gliserin berfungsi sebagai humektan, emolien, pengawet,

*plasticizer*, dan pelarut. Gliserin sering digunakan pada sediaan topikal sebagai humektan dengan konsentrasi  $\leq 30\%$  (Rowe *et al.*, 2009).

Gliserin memiliki kerapatan yang tinggi dan bersifat polar sehingga dapat bercampur dengan HPMC yang larut dalam pelarut polar, selain itu gliserin membantu penyerapan air dalam gel setelah dikembangkan dengan air panas sehingga akan terbentuk massa gel yang baik (Grinandariesya dan Ishak, 2016). Gliserin juga dapat meningkatkan daya sebar dari sediaan dan menjaga sediaan agar tidak menjadi kering (Rahmawati *et al.*, 2017).

#### **d. Pengawet**

Penambahan pengawet pada sediaan diperlukan untuk mencegah pertumbuhan mikroba karena kandungan air pada sediaan merupakan media tumbuhnya mikroba (Barel *et al.*, 2009). Penggunaan metil paraben dapat dikombinasikan dengan paraben atau antimikroba lain. Konsentrasi metil paraben untuk digunakan dalam sediaan topikal yaitu 0,02%-0,3% (Rowe *et al.*, 2009). Metil paraben aman digunakan pada konsentrasi maksimum yang telah ditetapkan yaitu 0,4% (Tade *et al.*, 2018). Metil paraben berupa kristal tidak berwarna atau serbuk kristal putih, tidak berbau. Aktivitas antimikroba metil paraben pada pH 4-8, dapat ditingkatkan dengan penambahan eksipien lain seperti propilen glikol (Rowe *et al.*, 2009).

#### **4. Uji Karakteristik Fisik *Spray Gel***

Pengujian karakteristik fisik sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare yang dilakukan diantaranya uji daya spray dan viskositas.

**a. Uji Viskositas**

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari gel. Gel yang tidak terlalu cair maupun tidak terlalu kental merupakan ciri gel yang baik. Menurut penelitian Afianti dan Murrukmihadi (2015) menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi HPMC yang digunakan dalam pembuatan sediaan gel dapat meningkatkan viskositas sediaan.

**b. Uji Daya *Spray***

Pengujian daya *spray* dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel untuk disemprotkan melalui aplikator, meliputi :

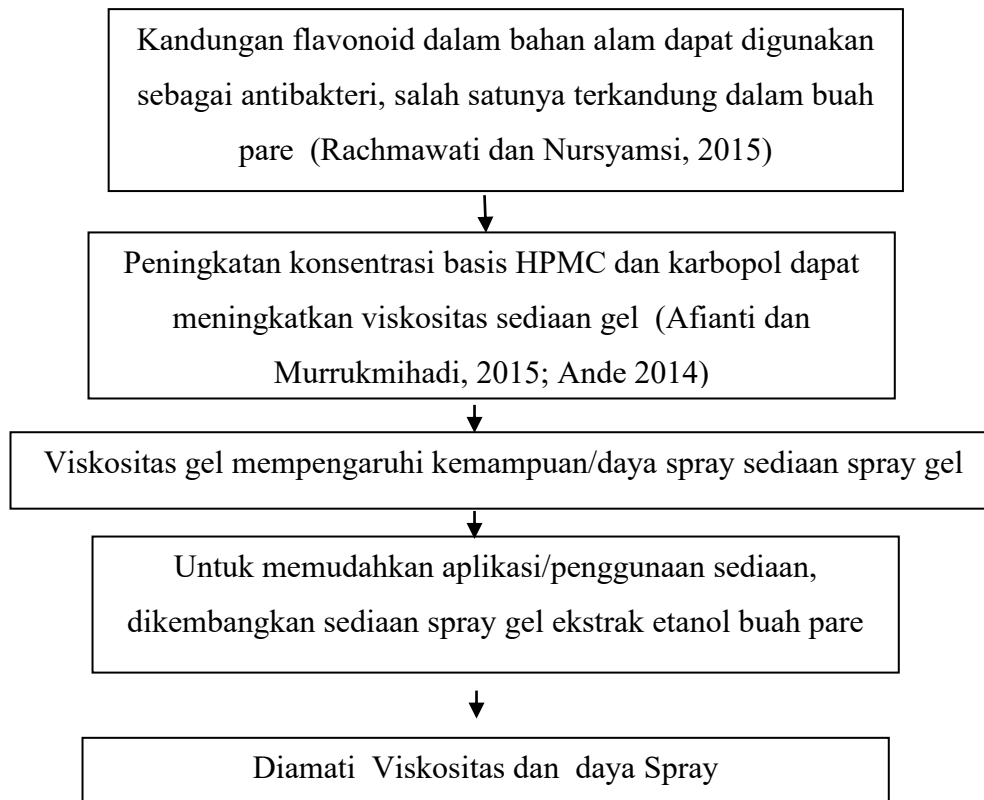
## 1) Kondisi Semprotan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi semprotan sediaan gel semprot dengan menggunakan parameter yaitu apabila sediaan tidak menyembrot keluar (buruk 1), apabila menyembrot keluar tetapi tidak dalam bentuk partikel melainkan dalam bentuk tetesan atau gumpalan (buruk 2), menyembrot keluar, tetapi partikel terlalu besar (buruk 3), menyembrot keluar seragam dan dalam bentuk partikel kecil (baik) (Fitriansyah *et al.*, 2016).

2) Uji ini dilakukan untuk menunjukkan *spray* gel yang keluar menghasilkan bobot yang seragam tiap satu kali semprotan pada masing-masing formulasi. Keseragaman bobot persemprot yang keluar dari aplikator botol *spray* menunjukkan keseragaman dosis ketika sediaan diaplikasikan (Suyudi, 2014).

## B. Kerangka Berpikir

Kerangka berfikir pada penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Kerangka berpikir

## C. Hipotesa

Sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare dengan basis Karbopol memiliki viskositas dan daya *spray* yang baik.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Penelitian**

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian ini dilakukan dengan membuat formulasi sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare kemudian dilakukan uji karakteristik viskositas, dan daya *spray*.

#### **B. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta. Waktu penelitian ini dilakukan pada periode Desember 2019-September 2020.

#### **C. Sampel**

Sampel yang digunakan adalah ekstrak etanol buah pare dari hasil penelitian Septyaningrum (2019).

#### **D. Instrumental Penelitian**

##### 1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain neraca analitik, mortir, stamfer, *waterbath*, botol semprot, gelas ukur, corong, cawan, *beaker glass*, kaca arloji, sudip, batang pengaduk, pipet tetes, plastik mika.

## 2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain ekstrak etanol buah pare, karbopol, hidroksi propil metilselulosa (HPMC), propilenglikol, gliserin, Trietanolamin (TEA), metil paraben, etanol dan aquadest.

### E. Variabel Operasional

1. Variabel bebas : Konsentrasi basis HPMC dan Karbopol dalam formula
2. Variabel terikat : Hasil uji karakteristik sediaan gel ekstrak etanol buah pare meliputi viskositas dan daya *spray* (kondisi semprotan dan bobot persemprot).

### F. Definisi Operasional

1. Sediaan *spray gel* merupakan sediaan yang dibuat dengan menggunakan basis HPMC dan Karbopol dengan zat aktif ekstrak etanol buah pare, dan digunakan dengan cara disemprotkan melalui sebuah alat *sprayer* (Rochyani, 2017).
2. Viskositas gel adalah pengujian terhadap sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare untuk mengetahui tahanan suatu sediaan untuk mengalir.
3. Uji Daya *Spray*  
Uji ini dilakukan dengan mengamati tiga parameter yaitu kondisi penyemprotan, sifat ketahanan melekat, dan bobot per semprot.
  - a. Uji Kondisi semprotan  
Uji ini dilakukan untuk mengetahui kondisi semprotan dari sediaan *spray gel* (Fitriansyah *et al.*, 2016).

b. Uji Bobot persemprot

Uji ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas dari aplikator yang digunakan dalam menghantarkan jumlah partikel yang sama dari formula sediaan *spray gel* tiap semprotnya (Rajab *et al.*, 2013).

**G. Pengumpulan Data**

1. Uji karakteristik ekstrak : nilai ALT dan AKK
2. Uji Viskositas : nilai viskositas/kekentalan sediaan
3. Uji daya *spray* : Kemampuan sediaan *spray gel* keluar seragam dari aplikator meliputi kondisi semprotan dan bobot persemprot

**H. Teknik Pengumpulan Data**

1. Karakterisasi ekstrak

Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) dilakukan dilaboratorium LAMDA Universitas Ahmad Dahlan.

2. Formulasi Sediaan Gel Semprot

Formula yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada formula Suyudi (2014) yang telah dimodifikasi. Formula sediaan disajikan pada Tabel I. Pembuatan sediaan gel semprot dilakukan dengan menimbang seluruh bahan sesuai dengan formula. Karbopol dikembangkan dengan menaburkan di atas air pada suhu ruang, kemudian ditambahkan TEA hingga terbentuk masa gel yang transparan (campuran 1). Pada tempat yang berbeda HPMC dikembangkan dalam air panas hingga terbentuk masa yang cukup kental (campuran 2). Campuran 1 dan 2 kemudian dicampur dalam mortir,

ditambah propilen glikol, gliserin, etanol dan aquadest sedikit demi sedikit dan diaduk pelan hingga semua bahan tercampur. Metil paraben dan propil paraben dilarutkan dalam sebagian etanol kemudian ditambahkan ke dalam sediaan tersebut dan diaduk hingga tercampur. Sediaan ditambah sisa etanol dan aquadest hingga diperoleh berat 100 gram (Suyudi, 2014).

**Tabel I.** Formula *spray gel*

Bahan	Formula Ekstrak (%)			Formula Kontrol (%)		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Ekstrak buah pare	1	1	1	-	-	-
Karbopol	0,6		0,3	0,6		0,3
HPMC		0,6	0,3		0,6	0,3
TEA	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Propilenglikol	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Gliserin	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Etanol	5	5	5	5	5	5
Aquadest ad	100	100	100	100	100	100

Keterangan :

F1 : Sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare dengan basis karbopol 0,6%

F2 : Sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare dengan basis HPMC 0,6%

F3 : Sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare dengan basis kombinasi (karbopol 0,3% + HPMC 0,3%)

F4 : Sediaan *spray gel* dengan basis karbopol 0,6%

F5 : Sediaan *spray gel* dengan basis HPMC 0,6%

F6 : Sediaan *spray gel* dengan basis kombinasi (karbopol 0,3% + HPMC 0,3%)

### 3. Uji Karakteristik Fisik Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Etanol Buah Pare

#### a. Uji Daya *Spray*

Uji ini dilakukan dengan mengamati tiga parameter yaitu kondisi semprotan, sifat ketahanan melekat, dan bobot yang keluar tiap semprotnya.

### 1) Uji Kondisi Semprotan

Pengujian ini dilakukan dengan mengkategorikan kondisi semprotan yang mengacu pada penelitian Fitriansyah *et al.*, (2016) dengan ketentuan sebagai berikut:

- a) Buruk (1) : tidak menyembrot keluar
- b) Buruk (2) : menyembrot keluar tetapi tidak dalam bentuk partikel melainkan dalam bentuk tetesan/gumpalan
- c) Buruk (3) : menyembrot keluar tetapi partikel terlalu besar dengan diameter pola semprotan 1-3 cm
- d) Baik (4) : menyembrot seragam dalam bentuk butiran yang kecil

### 2) Uji Bobot Per Semprot

Sediaan *spray gel* disemprotkan dari botol dengan jarak 5 cm (Sukhbir *et al.*, 2013) pada selembat kertas. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali kemudian ditimbang bobot per semprotan.

### b. Viskositas

Viskositas sediaan *spray gel* diuji menggunakan viskometer Rheosys Merlin.

## I. Analisa Data

Analisis data dari penelitian ini dilakukan dengan menguji karakteristik fisik sediaan gel semprot ekstrak etanol buah pare meliputi uji Viskositas, dan uji daya *spray*. Hasil Viskositas dan daya *spray* dianalisis dengan menggunakan IBM SPSS Statistik 20 dengan taraf kepercayaan 95%.

Analisis data kondisi semprot berdasarkan data diameter pola semprot diuji menggunakan uji *Shapiro Wilk* untuk mengetahui normalitas dan homogenitas data. Data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji ANOV. Hasil uji ANOVA diperoleh  $p < 0,05$  maka dilanjutkan uji Tukey. Data hasil uji bobot persemprot dianalisis menggunakan *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan uji *Mann Whitney*.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare. Sediaan *Spray gel* merupakan sediaan topikal yang diaplikasikan dengan cara semprot menggunakan aplikator *spray* untuk menghantarkan sediaan. Sediaan *spray gel* memberikan keefektifan dalam penggunaannya yang lebih praktis dan tingkat kontaminasi yang rendah (Safira dkk., 2015).

Sediaan *spray gel* dibuat dengan menggunakan bahan aktif dan bahan pembawa. Bahan aktif yang digunakan yaitu ekstrak etanol buah pare (Septianingrum, 2019) yang diperoleh dari hasil ekstraksi serbuk buah pare menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Karakteristik organoleptis ekstrak etanol buah pare berwarna coklat tua, berbentuk kental, dan bau khas buah pare (Gambar 3). Ekstrak etanol buah pare yang ditambahkan pada formula sediaan *spray gel* sebesar 1%. Bahan pembawa yang digunakan diantaranya karbopol dan HPMC yang berfungsi sebagai basis sediaan, metil paraben sebagai bahan pengawet, propilen glikol dan gliserin sebagai humektan, trietanolamin (TEA) sebagai bahan pembasa (*alkalizing agent*) untuk menaikkan nilai pH pada penggunaan basis karbopol yang cenderung memberikan suasana asam. Etanol digunakan sebagai *enhancer*, dan aquades sebagai pelarut. Ekstrak etanol dilakukan uji terhadap angka lempeng total dan angka kapang khamir untuk mengetahui kualitas ekstrak yang digunakan. Sediaan *spray gel* dilakukan pengujian karakteristik fisik sediaan meliputi uji daya *spray* (Uji Kondisi

semprotan dan uji bobot persemprot) dan viskositas sediaan. Hasil pembuatan sediaan *Spray gel* dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 3.** Ekstrak kental Etanol Buah Pare



**Gambar 4.** Hasil pembuatan sediaan *Spray gel*

Ekstrak etanol buah pare dilakukan pengujian cemaran mikroba. Uji Cemaran Mikroba pada ekstrak dilakukan dengan tujuan untuk memberikan jaminan bahwa ekstrak tidak mengandung mikroba patogen dan tidak

mengandung mikroba non patogen melebihi batas yang ditetapkan karena berpengaruh dan berbahaya (toksik) bagi kesehatan (Departemen Kesehatan republik Indonesia, 2000). Syarat mutu untuk cemaran mikroba berdasarkan pengujian Angka Lempeng Total (ALT) yaitu  $\leq 10^7$  koloni/g dan untuk Angka Kapang Khamir (AKK)  $\leq 10^4$  koloni/g (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Hasil pengujian cemaran mikroba menggunakan ALT dan AKK disajikan pada tabel II.

Tabel II. Hasil pengujian cemaran mikroba menggunakan ALT dan AKK

Pengujian	Hasil (Koloni/gram)
ALT	$< 1 \times 10^1$
AKK	$< 1 \times 10^1$

Berdasar hasil pengujian yang diperoleh, menunjukkan bahwa mutu ekstrak masih memenuhi persyaratan pada parameter cemaran mikroba dengan nilai tidak melebihi nilai persyaratan. Uji AKK bertujuan untuk memberikan jaminan bahwa tidak terdapat cemaran fungi melebihi batas yang ditetapkan pada sampel, karena dapat mempengaruhi stabilitas dan aflatoxin yang berbahaya bagi kesehatan. Uji ALT digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada pada sampel.

Sediaan *spray gel* dilakukan uji viskositas dengan tujuan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir (Voight, 1995). Hasil pengujian viskositas sediaan *spray gel* dapat dilihat pada tabel III. Berdasarkan hasil yang diperoleh (Tabel III) menunjukkan bahwa penggunaan basis karbopol (F1) memberikan nilai viskositas yang lebih besar dibandingkan penggunaan basis HPMC maupun kombinasi keduanya.

Tabel III. Viskositas Sediaan *Spray Gel*

Formula	Nilai Viskositas (Pa.s) (Rerata $\pm$ SD)
F1	2,17 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>
F2	1,42 $\pm$ 0,17 <sup>bc</sup>
F3	1,45 $\pm$ 0,09 <sup>bd</sup>
F4	3,86 $\pm$ 0,29
F5	1,60 $\pm$ 0,15 <sup>cd</sup>
F6	2,42 $\pm$ 0,49 <sup>a</sup>

Keterangan: Superscript huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formula ( $P > 0,05$ ).

Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap viskositas sediaan spray gel menunjukkan bahwa viskositas F2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan F3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan basis HMPC secara individu maupun kombinasi dengan karbopol pada sediaan spray gel ekstrak etanol buah pare tidak mempengaruhi nilai viskositas sediaan. Adanya penambahan ekstrak pada sediaan spray gel dengan menggunakan basis HPMC tidak mempengaruhi nilai viskositas ( $F2 = F5$ ). Hasil tersebut menandakan bahwa penggunaan basis HPMC memberikan fungsi yang stabil dalam mempertahankan nilai pH dibandingkan dengan penggunaan basis karbopol.

Pada uji karakteristik fisik daya *spray* sediaan *spray gel* ekstrak etanol buah pare pada uji kondisi semprot diperoleh hasil sebagai berikut (Tabel IV). Pengujian kondisi semprotan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan *spray gel* keluar melalui aplikator. Sediaan memiliki kategori semprot baik apabila sediaan keluar dari aplikator dalam bentuk semprotan kecil dan seragam dengan diameter pola semprot lebih dari 3 cm dan sediaan

dikategorikan memiliki kondisi semprotan buruk 1 apabila sediaan menyemprot keluar, tetapi dalam bentuk tetesan atau gumpalan (Fitriansyah dkk., 2016).

Tabel IV. Hasil uji kondisi semprot sediaan spray gel

Formula	Diameter Semprotan (cm) $\pm$ SD	Kategori Kondisi Semprotan
F1	8,07 $\pm$ 0,57	Baik
F2	2,78 $\pm$ 0,38	Buruk 3
F3	3,01 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>	Buruk 3
F4	3,18 $\pm$ 0,30 <sup>b</sup>	Buruk 3
F5	2,32 $\pm$ 0,05	Buruk 3
F6	2,01 $\pm$ 0,39 <sup>ab</sup>	Buruk 3

Berdasarkan hasil uji kondisi semprotan (Tabel IV) menunjukkan bahwa F1 memiliki kondisi semprotan yang paling baik dibandingkan dengan formula lainnya yang ditunjukkan dengan diameter semprot ( $>3$  cm) dan menyebar dalam bentuk tetesan kecil. Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya penambahan ekstrak pada formula *spray gel* dengan basis karbopol memberikan kondisi semprotan yang lebih baik dibandingkan penggunaan HPMC dan kombinasi kedua basis baik dengan adanya penambahan ekstrak maupun tidak ada penambahan ekstrak. Adanya penambahan ekstrak pada F3 (basis kombinasi) memberikan diameter yang lebih besar dan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan F6 (basis kombinasi tanpa penambahn ekstrak). Pada penggunaan basis karbopol (F4) memberikan nilai diameter sebar yang lebih besar dibandingkan saat basis tersebut dikombinasikan dengan HMPC (F6). Kemudahan sediaan *spray gel* untuk dihantarkan melalui aplikator semprot dipengaruhi oleh viskositas sediaan (Nisak, 2016). Berdasarkan hasil pengujian viskositas (Tabel III) yang diperoleh hasil viskositas tertinggi adalah pada

penggunaan basis karbopol, menunjukkan bahwa dengan viskositas tinggi pada karbopol mampu memberikan pola semprotan yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan basis yang HPMC maupun kombinasi keduanya dengan nilai viskositas yang lebih rendah.

Uji Bobot Persemprot bertujuan untuk mengetahui spray gel yang keluar menghasilkan bobot yang seragam tiap satu kali semprotan pada masing-masing formulasi. Pengujian mengacu pada penelitian Suyudi (2015) sediaan *spray gel* disemprotkan dari aplikator dengan jarak 5 cm pada selemba plastik mika kemudian ditimbang bobot persemprotnya. Pengujian direplikasi sebanyak 3 kali setiap formula. Data hasil pengujian rata-rata bobot persemprot spray gel ekstrak etanol buah pare disajikan pada tabel V.

Tabel V. Hasil Pengujian Bobot Persemprot *Spray Gel* Ekstrak Etanol Buah Pare

Formula	Rerata Bobot Persemprot $\pm$ SD
F 1	0,137 $\pm$ 0,06
F 2	0,143 $\pm$ 0,06
F 3	0,140 $\pm$ 0,01
F 4	0,143 $\pm$ 0,06
F 5	0,140 $\pm$ 0,00
F 6	0,137 $\pm$ 0,06

Hasil pengujian bobot persemprot (Tabel V) dianalisis terkait normalitas data secara statistik menggunakan uji Shapiro Wilk. Hasil pengujian normalitas data (Lampiran 4) menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal. Pengujian dilanjutkan secara non parametrik menggunakan uji Kruskal Wallis. Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antar kelompok formula ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis terhadap bobot persemprot (Tabel V) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan yang dihasilkan bobot

yang keluar tiap satu kali semprot melalui aplikator. Adanya penambahan ekstrak pada sediaan spray juga tidak mempengaruhi bobot persemprot yang dihasilkan. Efektifitas dari aplikator *spray* yang digunakan ditunjukkan dari bobot sediaan yang keluar dari aplikator untuk menghantarkan jumlah yang sama dari formula sediaan *spray gel* setiap penyemprotan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan penggunaan basis tidak mempengaruhi bobot persemprot sediaan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Penggunaan basis karbopol, HPMC dan kombinasi keduanya mempengaruhi pada nilai viskositas sediaan. Karbopol memberikan nilai viskositas yang lebih besar dibandingkan penggunaan basis HPMC maupun kombinasi. Penggunaan basis HPMC menunjukkan kestabilan yang lebih baik dibandingkan basis lain dalam mempertahankan viskositas sediaan. Pola semprot sediaan spray gel ekstrak etanol buah pare dengan basis karbopol memberikan pola semprot paling baik dibandingkan dengan basis yang lain. Penggunaan basis yang berbeda tidak mempengaruhi bobot persemprot sediaan.

#### **B. Saran**

Perlu dilakukan uji lanjutan terkait stabilitas dan efektifitas antimikroba sediaan spray gel sebagai bentuk handsanitizer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ande, B. 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. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas sanata Dharma
- Afianti, H.P. dan Murrukmihadi, M. 2015. Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC Terhadap Sifat Fisik Dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. forma citratum Back.). *Majalah Farmaseutik*. 11 (2): 307-315
- Arikumalasari, J., Dewantara, I. G. N. A., Wijayanti, N. P. A. D. 2013. Optimasi HPMC Sebagai *Gelling Agent* dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*. 2(3): 145-152.
- Barel, A. O., Marc, P., Howard, I. M. 2009. *Handbook of Cosmetic Science and Technology* 3<sup>th</sup> Edition. New York : Informa Healthcare USA, Inc.
- Cahyadi, R. S. 2009. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap Larva Artemia salina Leach dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bst). *Karya Tulis Ilmiah*. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Choo, W. S., Yap, J. Y., Chan, S. Y. 2014. Antioxidant Properties of Two Varieties of Bitter Gourd (*Momordica Charantia* L.) and The Effect Of Blanching and Boiling on Them. *Pertanika Journal Tropical Agricultural Science*. 37(1): 121-131.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia* Edisi V. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Dwiastuti. 2010. Pengaruh Penambahan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Sebagai Gelling Agent dan Propilen Glikol Sebagai Humektan dalam Sediaan Gel Sunscreen Ekstrak Kering Polifenol Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.). *Jurnal Penelitian*. 13(2): 227-40.
- Filho, J. H. S. L., Rennaly, F. L., Ana, C. D. M., Jozinete, V.P., Ana, F. G. G., Edja, M. B. C. 2015. Antimicrobial Potential of *Momordica charantia* L. Against Multiresistant Standard Species and Clinical Isolate. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 856.
- Fitriansyah, S. N., Sohadi, W., Cici, H. 2016. Formulasi dan Evaluasi *Gel semprot* Etil Asetat Pucuk Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) Sebagai Antijerawat. *Journal Pharmacy*. 13(2): 202-216.

- Gellati, L. C., Bonamigo, R. R., Becker, A. P., D'Azevedo, P. A. 2009. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: emerging community dissemination. *An Bras Dermatol.* 84(5): 501-506
- Gunawan, I. W. A. 2009. Potensi Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Antibakteri *Salmonella Typhimurium*. *Skripsi*. Denpasar : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mahasaraswati.
- Grinandariesya P, S., Ishak, L. 2016. Pengaruh Perbedaan Gliserin dan Propilenglikol Sebagai *Wetting Agent* Pada Karakteristik Fisik Gel Ekstrak Herba Pegagan (*Centela asiatica* (L.) Urban). *Karya Ilmiah*. Semarang : Program Studi D3 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi "Yayasan Pharmasi".
- Haryanto, S. 2009. *Ensiklopedi Tanaman Obat Indonesia* Cetakan I. Yogyakarta : Palmall
- Holland, T., Hassan, C., Bruktawit, A., Stephen, G., Adrian, H., Vimala, F. 2002. Spray Hydrogel Wound Dressing. *United State Patent ApplicationPublication*.
- Khasanah, N. 2016. Pengaruh Konsentrasi Polimer Karbopol 940 Sebagai *Gelling Agent* Terhadap Sifat Fisik Emulgel *Gamma-Oryzanol*. *Skripsi*. Jakarta : Program Studi Farmasi UIN Syarif Hidayatullah.
- Kristiawan, B. 2011. Budidaya Tanaman Pare Putih (*Momordica charantia* L.) di Aspakusa Makmur UPT Usaha Pertanian Teras Boyolali. *Tugas Akhir*. Surakarta : Program Studi Diploma III Agrobisnis Holtikultura Dan Arsitektur Pertamanan Universitas Sebelas Maret.
- Kumar, D. S., Sharathnath, K. V., Yogeswaran, P., Harani, A., Sudhakar, K., Sudha, P., David, B. 2010. A Medicinal Potency of *Momordica charantia*. *International Journal of Pharmaceutical Science*. 1(2) : 95-100.
- Kusbandini, R. A. B. 2018. Formulasi Gel Semprot Ekstrak Etanol Daging Buah Alpukat (*Persea americana* M.) dan Penentuan Nilai *Sun Protective Factor* (SPF) Secara In Vitro. *Skripsi*. Yogyakarta : Program Studi Farmasi Universitas Islam Indonesia.
- Kusuma, P. 2012. Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Daya Antioksidan dari Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.). *Skripsi*. Makasar : Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Marsigit, E. J. P., 2017. Formulasi Sediaan Pelembab Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dalam Bentuk Sediaan Gel. *Skripsi*. Surabaya : Program Studi S1 Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala.






- Mukti, D. 2012. Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi. *Skripsi*. Bogor : Universitas Pakuan.
- Mukul, S., Khanna, S., Nasa, A. 2011. Cosmoceutical for The Skin: An Overview. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 4(2): 1-6.
- Naid, T., Andi, M., Mas, I. O. M. 2012. Analisis Kadar  $\beta$  Karoten Pada Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Asal Ternate Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 16(3) : 127-130.
- Panjaitan, E. N., Awaluddin, S., Djendakita, P. 2012. Formulasi Gel dari Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe). *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*. 1(1): 9-20.
- Rachmawati, N., Nursyamsi. 2015. Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Media Pembenihan Difusi. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*. 2(1): 2-3
- Rahmawati, I. P., Victoria, Y. F., Nur, M., Adam, M. R. 2017. Pengaruh Konsentrasi HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) Sebagai Gelling Agent dengan Kombinasi Humektan Terhadap Karakteristik Fisik Basis Gel. *Proceeding of the 5<sup>th</sup> Mulawarman Pharmaceutical Conferences*. 139-148.
- Rindiani. 2018. Uji Efikasi Konsentrasi Buah Mentimun (*Cucumis sativus* L.) dan Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk Culex Sp. *Skripsi*. Mataram : Jurusan Pendidikan IPA Biologi Universitas Islam Negeri Mataram.
- Rochyani, F. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Gel semprot Minyak Atsiri Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Secara In Vivo. *Skripsi*. Surakarta : Program Studi Ilmu Farmasi Universitas Setia Budi.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., and Owen, S. C. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Sixth Edition. London : Pharmaceutical Press.
- Saputra, D. A. Y. 2012. Perbedaan Penggunaan Gliserin, Propilenglikol, dan Madu Sebagai Bahan Humektan Terhadap Sifat Fisis Sediaan Bath Gel Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana* Mil.). *Tugas Akhir*. Surakarta : Jurusan D3 Farmasi Universitas Sebelas Maret.
- Sari, R., Siti, N. N., Liza, P. 2016. Optimasi Kombinasi Karbopol 940 dan HPMC Terhadap Sifat Fisik Gel Ekstrak dan Fraksi Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) dengan Metode *Simplex Lattice Design*. *Original Article Pharmaceutical Science and Research*. 3(2) : 72-79.

- Sayuti, N. A., 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 5(2) : 74-82.
- Septyaningrum, Y. 2018. Uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) dengan *Gelling Agent* Karbopol. *Karya Tulis Ilmiah*. Yogyakarta : Program Studi Diploma III Farmasi Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta.
- Shafira, U., Amila, G., Fetri, L. 2015. Formulasi Sediaan Gel semprot Serbuk Getah Tanaman Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn.) dengan Variasi Jenis Polimer Pembentuk Film dan Jenis Plasticizer. *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba*. 562-567.
- Shu, M. 2013. Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% dan 1%. *Calypra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 2(1) : 1-14.
- Surya, M, Y. 2011. Karakteristik Simplisia dan Skrining Fitokimia Serta Uji Antioksidan Ekstrak Buah Tumbuhan Pare (*Momordica charantia* L.). *Skripsi*. Sumatera Utara : Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Susanti, W. D. 2008. Optimasi Formula Gel *Sunscreen* Ekstrak Etanol Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.) : Tinjauan Terhadap Gliserol dan Propilen Glikol. *Skripsi*. Yogyakarta : Program Studi Ilmu Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Suyudi, S. D. 2014. Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbopol 940 dan Hidroxypropil Metilselulosa (HPMC) Sebagai Pembentuk Gel. *Skripsi*. Jakarta : Program Studi Farmasi UIN Syarif Hidayatullah.
- Tade, R. S., Mahesh, P. M., Chatap, V. K., Deshmukh, P. K., Patil, P. O. 2018. Safety and Toxicity Assessment of Parabens in Pharmaceutical and Food Products. *Review Artitel Inventi Rapid : Pharmacy Practice*. 2018(3): 1-9.
- Ummi, R., Harijono, E. T., Sriwahyuni, E. 2018. Bioactive Compound and Nutritious Characteristic of Bitter Melon Fruit (*Momordica charantia* L.). *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic*. 7(79): 308-316
- Voight, Rudolf. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yen, W. F., Basri, M., Ahmad, M., Ismail, M. 2015. Formulation and Evaluation of Galantamine Gel as Drug Reservoir in Transdermal Patch Delivery System. *The Scientific World Journal*. 2015: 1-7.

## Lampiran 1. Hasil uji ALT dan AKK

 <b>LABORATORIUM ANALISIS</b> <b>UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN</b> <small>Jl. Prof. Soeparno, Indramayu, Wanasari, Kabupaten, Cirebon, 46124</small>																			
RPP LAMDA 004-1.06 Halaman 1 dari 3																			
<b>LAPORAN HASIL UJI</b> No. Surat Bar: 35, UJU LAMDA/000																			
<b>Identifikasi**</b>																			
I. Nomor Pengujian :	JUM LAMDA/00/000/000																		
II. Informasi Pelanggan :																			
2.1 Nama :	Dian Ritas Rizki																		
2.2 Alamat :	Kusdam Farmasi Indonesia																		
2.3 Telepon :	021-8800000																		
III. Sampel :																			
3.1 Kode :	000-000																		
3.2 Nama :	Refraktometrik Rutil Putih																		
3.3 Jumlah :	3 sampel																		
3.4 Jenis :	Analitik kuantal																		
IV. Hasil Uji :																			
*ada 1) Mikrobiologi Angka Lembar Total (ALT) dan Angka Kembang Khamir (AKK) :																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Angka Lembar Total (koloni/gram)</th> <th colspan="3">Angka Kembang Khamir (Hok/gram)</th> </tr> <tr> <th>Ulangan 1</th> <th>Ulangan 2</th> <th>Ulangan 3</th> <th>Ulangan 1</th> <th>Ulangan 2</th> <th>Ulangan 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>&lt; 1 \times 10^4</math></td> <td><math>&lt; 1 \times 10^4</math></td> <td><math>&lt; 1 \times 10^4</math></td> <td><math>&lt; 1 \times 10^4</math></td> <td><math>&lt; 1 \times 10^4</math></td> <td><math>&lt; 1 \times 10^4</math></td> </tr> </tbody> </table>		Angka Lembar Total (koloni/gram)			Angka Kembang Khamir (Hok/gram)			Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$
Angka Lembar Total (koloni/gram)			Angka Kembang Khamir (Hok/gram)																
Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3														
$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$														
Catatan: * Jumlah koloni kurang dari 25-250 koloni/gram																			
Yurakarta, 07 Oktober 2020 Kepala Laboratorium  Dr. Agri, MTR, dr. Sulfiana, M.Si																			
** Nomor pengujian per 1																			
<b>Referensi</b> 1. Standarisasi cara pengujian yang digunakan 2. Cara uji ini sesuai dengan standar yang berlaku yang diterbitkan oleh BPOM 3. Cara uji ini tidak termasuk dalam kategori uji yang terakreditasi yang terakreditasi oleh pemerintah 4. Cara uji ini dapat digunakan untuk keperluan lain 5. Tidak bertanggung jawab atas kesalahan yang dilakukan oleh pengguna 6. Untuk lebih jelasnya mengenai cara uji ini dapat dilihat di LAMDA																			

Daftar Gambar Angka Lempeng Total

	
<p>Gambar 1. Ulangan 1, Pengulangan 1, Petri dish 1</p>	<p>Gambar 2. Ulangan 1, Pengulangan 1, Petri dish 2</p>
	
<p>Gambar 3. Ulangan 2, Pengulangan 1, Petri dish 1</p>	<p>Gambar 4. Ulangan 2, Pengulangan 1, Petri dish 2</p>
	
<p>Gambar 5. Ulangan 3, Pengulangan 1, Petri dish 1</p>	<p>Gambar 6. Ulangan 3, Pengulangan 1, Petri dish 2</p>

**Perforasi**

1. Ulangan 1, Petri dish 1, Petri dish 2, Petri dish 3

2. Ulangan 2, Petri dish 1, Petri dish 2, Petri dish 3

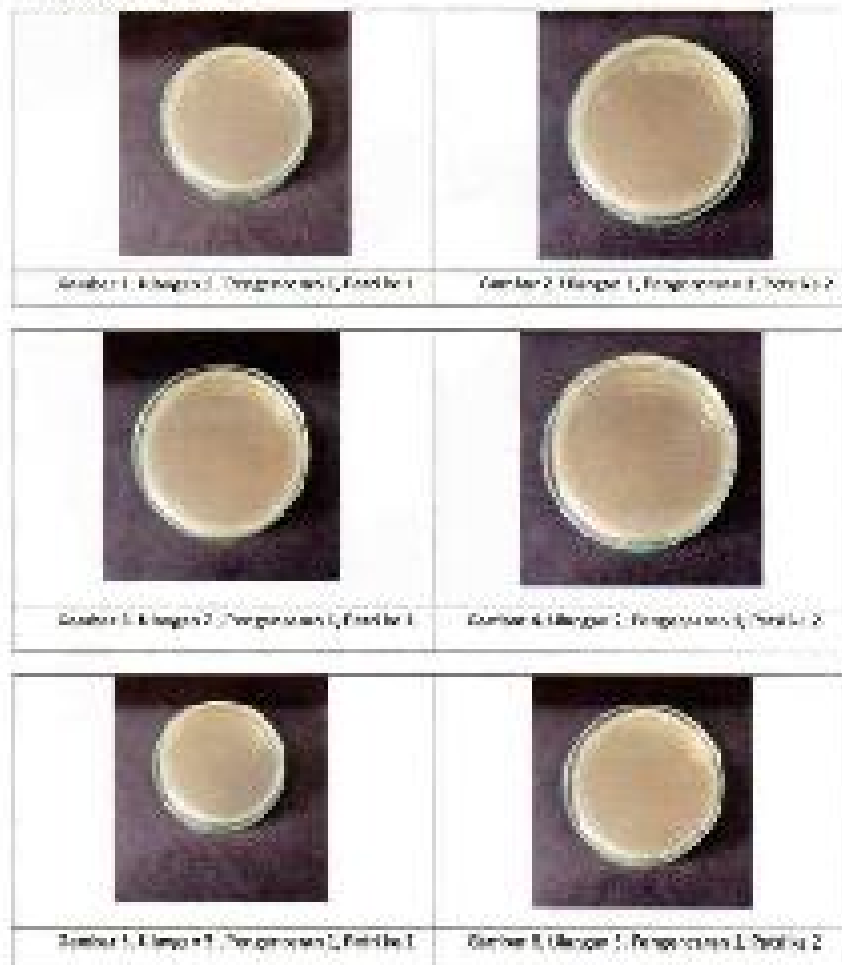
3. Ulangan 3, Petri dish 1, Petri dish 2, Petri dish 3

4. Ulangan 4, Petri dish 1, Petri dish 2, Petri dish 3

5. Ulangan 5, Petri dish 1, Petri dish 2, Petri dish 3



## Deskripsi Hasil Ramping (100x)



## Penutup

1. Kami telah melakukan praktikum yang sangat baik.

2. Kami telah belajar banyak hal baru tentang bakteri dan bagaimana cara membudidayakannya.

3. Kami telah belajar bagaimana cara melakukan uji kultur, dan bagaimana cara mengkultur bakteri dengan menggunakan media yang berbeda-beda.

4. Kami telah belajar bagaimana cara melakukan uji kultur.

5. Kami telah belajar bagaimana cara melakukan uji kultur.

Lampiran 2. Hasil Uji Viskositas



**LAMDA**  
LABORATORIUM ANALISIS  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
Jl. Prof. Saefudin, Jalan 14 Mei, Kabupaten, Aceh, Indonesia, 95124

NO. LAMDA-014-018  
Uluweh, Aceh

**LAPORAN HASIL UJI**  
No. Laporan : 014-018-0014-01-2022

**Aspek Uji :**

- Nama dan Nomer Pelanggaran : 014-018-014-01-2022
- Nama dan Nomer Pelanggaran : 014-018-014-01-2022
- Nama dan Nomer Pelanggaran : 014-018-014-01-2022
- Nama dan Nomer Pelanggaran : 014-018-014-01-2022

**II. Group :**

- Nama : 014-018-014-01-2022
- Nama : 014-018-014-01-2022
- Nama : 014-018-014-01-2022
- Nama : 014-018-014-01-2022

**III. Data Uji :**

MAKASUD	Untuk mengetahui viskositas
METODE	Metode Rotasi
Massa dan Volume	20 gram dan 10 ml
Waktu Pengukuran	10 menit
Kecepatan	300 rpm
Diameter	1 cm
Waktu	100 detik
Tempo	1000
Kecepatan	1000
Waktu Pengukuran	1000
Waktu Pengukuran	1000



Diagram of a rotational viscometer setup showing a spindle in a fluid, connected to a motor and a scale.

**IV. Kesimpulan dan Pembahasan :**

1. Untuk mengetahui viskositas
2. Untuk mengetahui viskositas
3. Untuk mengetahui viskositas
4. Untuk mengetahui viskositas
5. Untuk mengetahui viskositas

### A. Hasil Uji Viskositas Sediaan

REPLIKASI FORMULA	VISKOSITAS					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
R1	2,05	1,23	1,43	3,94	1,56	2,73
R2	2,23	1,57	1,37	4,10	1,77	2,66
R3	2,23	1,45	1,54	3,53	1,48	1,86
RERATA	2,17	1,42	1,45	3,86	1,60	2,42
SD	0,10	0,17	0,09	0,29	0,15	0,49

### B. Hasil Analisa Statistika Viskositas Sediaan

Tests of Normality							
	KELOM POK	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VISKOSITAS	F1	.385	3	.	.750	3	.000
	F2	.243	3	.	.972	3	.679
	F3	.243	3	.	.972	3	.679
	F4	.278	3	.	.940	3	.526
	F5	.280	3	.	.937	3	.516
	F6	.359	3	.	.810	3	.138

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances			
VISKOSITAS			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.373	5	12	.017

### Kruskal-Wallis Test

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	VISKOSITAS
Chi-Square	14.934
df	5
Asymp. Sig.	.011
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	

### Mann Whitney Test

<b>F1-F2 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F1-F3 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F1-F4 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F1-F5 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	

<b>F1-F6 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	9.000
Z	-.664
Asymp. Sig. (2-tailed)	.507
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.700 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F2-F3 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-.218
Asymp. Sig. (2-tailed)	.827
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F2-F4 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F2-F5 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	8.000
Z	-1.091
Asymp. Sig. (2-tailed)	.275
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.400 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	

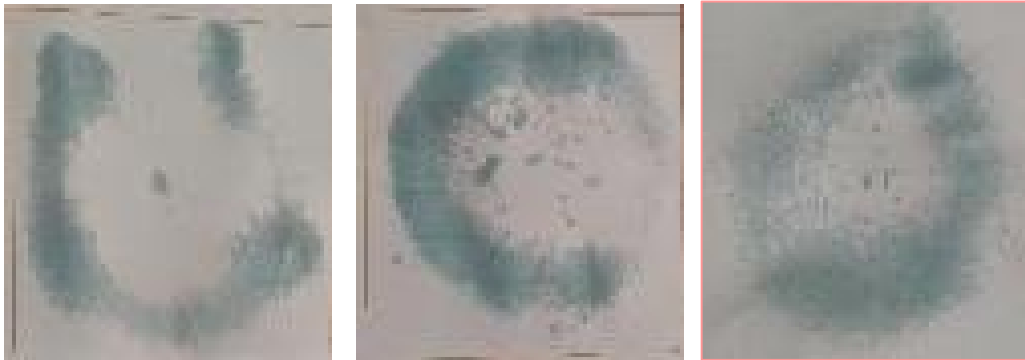
<b>F2-F6 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F3-F4 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F3-F5 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.528
Asymp. Sig. (2-tailed)	.127
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F3-F6 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	

<b>F4-F5 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F4-F6 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	
<b>F5-F6 Test Statistics<sup>b</sup></b>	
	VISKOSITAS
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>
a. Not corrected for ties.	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	

### Lampiran 3. Hasil Uji Kondisi semprotan

#### A. Formula Spray Gel Ekstrak Etanol Buah Pare

##### 1. Formula Spray Gel Ekstrak Basis Karbopol



##### 2. Formula Spray Gel Ekstrak Basis HPMC



##### 3. Formula Spray Gel Ekstrak Basis Kombinasi (Karbopol 0,3% + HPMC 0,3%)

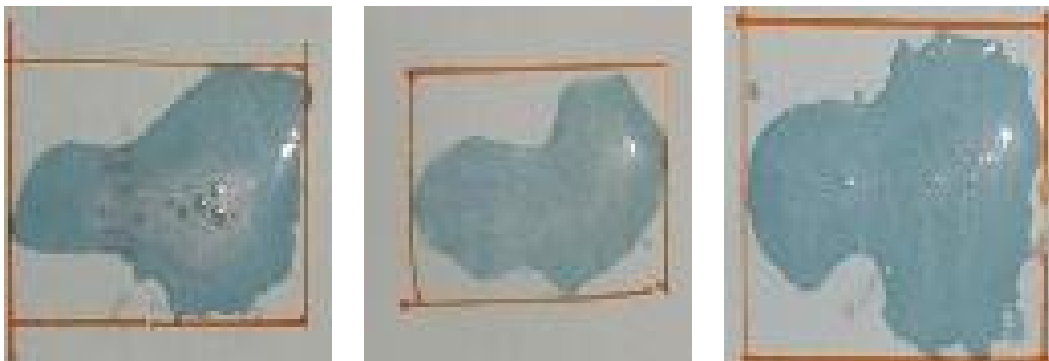


**B. Formula Spray Gel Basis F4, F5, dan F6 (Tanpa penambahan ekstrak)**

## 1. Formula Basis Karbopol 0,6%



## 2. Formula Basis HPMC 0,6%



## 3. Formula Basis Kombinsi (Karbopol 0,3% + HPMC 0,3%)



### C. Diameter Pola Semprot

REPLIKASI FORMULA	F1	F2	F3	F4	F5	F6
R1	7,47	2,40	3,03	2,90	2,37	2,47
R2	8,13	2,77	3,20	3,13	2,27	1,80
R3	8,60	3,17	2,80	3,50	2,33	1,77
RERATA	8,07	2,78	3,01	3,18	2,32	2,01
SD	0,57	0,38	0,20	0,30	0,05	0,39

Tests of Normality							
	KELO MPOK	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DIAMETERSEMPROT	F1	.211	3	.	.991	3	.815
	F2	.178	3	.	.999	3	.957
	F3	.206	3	.	.993	3	.835
	F4	.228	3	.	.982	3	.744
	F5	.219	3	.	.987	3	.780
	F6	.372	3	.	.782	3	.072

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances			
DIAMETERSEMPROT			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.587	5	12	.237

ANOVA					
DIAMETERSEMPROT					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	75.868	5	15.174	119.535	.000
Within Groups	1.523	12	.127		
Total	77.391	17			

Multiple Comparisons						
DIAMETERSEMPROT						
Tukey HSD						
(I) KELOM POK	(J) KELOM POK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	5.28667*	.29091	.000	4.3095	6.2638
	F3	5.05667*	.29091	.000	4.0795	6.0338
	F4	4.89000*	.29091	.000	3.9129	5.8671
	F5	5.74333*	.29091	.000	4.7662	6.7205
	F6	6.05333*	.29091	.000	5.0762	7.0305
F2	F1	-5.28667*	.29091	.000	-6.2638	-4.3095
	F3	-.23000	.29091	.964	-1.2071	.7471
	F4	-.39667	.29091	.747	-1.3738	.5805
	F5	.45667	.29091	.631	-.5205	1.4338
	F6	.76667	.29091	.162	-.2105	1.7438
F3	F1	-5.05667*	.29091	.000	-6.0338	-4.0795
	F2	.23000	.29091	.964	-.7471	1.2071
	F4	-.16667	.29091	.991	-1.1438	.8105
	F5	.68667	.29091	.244	-.2905	1.6638
	F6	.99667*	.29091	.045	.0195	1.9738
F4	F1	-4.89000*	.29091	.000	-5.8671	-3.9129
	F2	.39667	.29091	.747	-.5805	1.3738
	F3	.16667	.29091	.991	-.8105	1.1438
	F5	.85333	.29091	.101	-.1238	1.8305
	F6	1.16333*	.29091	.017	.1862	2.1405
F5	F1	-5.74333*	.29091	.000	-6.7205	-4.7662
	F2	-.45667	.29091	.631	-1.4338	.5205
	F3	-.68667	.29091	.244	-1.6638	.2905
	F4	-.85333	.29091	.101	-1.8305	.1238
	F6	.31000	.29091	.886	-.6671	1.2871
F6	F1	-6.05333*	.29091	.000	-7.0305	-5.0762
	F2	-.76667	.29091	.162	-1.7438	.2105
	F3	-.99667*	.29091	.045	-1.9738	-.0195
	F4	-1.16333*	.29091	.017	-2.1405	-.1862
	F5	-.31000	.29091	.886	-1.2871	.6671

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

#### Lampiran 4. Hasil Uji Bobot Persemprot

FORMULA	REPLIKASI	BOBOT (g)	RATA-RATA	SD
F1	1	0,14	0,137	0,006
	2	0,13		
	3	0,14		
F2	1	0,15	0,143	0,006
	2	0,14		
	3	0,14		
F3	1	0,15	0,140	0,010
	2	0,13		
	3	0,14		
F4	1	0,14	0,143	0,006
	2	0,14		
	3	0,15		
F5	1	0,14	0,140	0,000
	2	0,14		
	3	0,14		
F6	1	0,14	0,137	0,006
	2	0,13		
	3	0,14		

#### Analisis statistik

##### A. Normalitas data

Tests of Normality <sup>b</sup>							
	KELOMPOK	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BOBOT PERSEMPROT	1	.385	3	.	.750	3	.000
	2	.385	3	.	.750	3	.000
	3	.175	3	.	1.000	3	1.000
	4	.385	3	.	.750	3	.000
	6	.385	3	.	.750	3	.000
a. Lilliefors Significance Correction							
b. BOBOTPERSEMPROT is constant when KELOMPOK = 5 . It has been omitted.							

**B. Uji Beda (Kruskal Wallis)**

<b>Ranks</b>			
	<b>KELOMPOK</b>	<b>N</b>	<b>Mean Rank</b>
BOBOT PERSEMPROT	F1	3	7.00
	F2	3	12.00
	F3	3	9.50
	F4	3	12.00
	F5	3	9.50
	F6	3	7.00
	Total	18	

<b>Test Statistics<sup>a,b</sup></b>	
	<b>BOBOTPERSEMPROT</b>
Chi-Square	3.778
df	5
Asymp. Sig.	.582
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: KELOMPOK	