

**UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI SEDIAAN GEL *Hand Sanitizer* EKSTRAK  
ETANOL DAUN PACAR KUKU (*Lawsonia inermis L.*) TERHADAP  
BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**



**Oleh :**

**Ovi Anggraini  
20144281A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

**UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI SEDIAAN GEL *Hand Sanitizer* EKSTRAK  
ETANOL DAUN PACAR KUKU (*Lawsonia inermis L.*) TERHADAP  
BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai  
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)  
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi*

**Oleh :**

**Ovi Anggraini  
20144281A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

**PENGESAHAN SKRIPSI**

berjudul :

**UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI SEDIAAN GEL *Hand Sanitizer* EKSTRAK  
ETANOL DAUN PACAR KUKU (*Lawsonia inermis L.*) TERHADAP  
BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

Oleh :


Nama : Ovi Anggraini  
NIM : 20144281A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada Tanggal : 7 Juli 2018

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi

  
Dekan,  
Prof. Dr. R. A. Oentari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Pembimbing Utama,

  
Dewi Ekowati, M.Sc., Apt

Pembimbing Pendamping

  
Drs. Edy Prasetya, M.Si

Penguji :

1. Drs. Widodo Priyanto, MM., Apt
2. Dr. Ana Indrayati, M.Si
3. Vivin Nopiyanti, M.Sc., Apt
4. Dewi Ekowati, M.Sc., Apt

1.  .....
2.  .....
3.  .....
4.  .....

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebuah langkah usai sudah, satu cita telah tercapai, kubersujud dihadapan Mu,  
engkau berikan kesempatan sampai pada saat awal perjuangan ku.  
Segala puji bagi Mu ya Allah,,,

Alhamdulillah,,,alhamdulillahirobbil'alamin.,.

Sujud syukur, kupersembahkan kepadamu Tuhan yang maha agung atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa beriman, berfikir, berilmu, dan bersabar dalam menjalani hidup, semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk meraih cita-cita besarku.

Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk ayahanda dan ibundaku tercinta, yang tiada henti memberikan semangat, do'a, dorongan, nasehat, kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan.

Setulus hatimu ibu, searif arahanmu ayah.,.

Izinmu hadirkan keridhoan untuk putri mu, petuahmu tuntunkan jalan ku, pelukmu berkahi hidupku, do'a malammu mudahkan urusanku, perjuangan dalam mencari nafkah yang disertai tetesan keringat mu membuat diriku selesai dalam studi sarjana.

Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhoan Mu ya Allah, ku persembahkan skripsi ini untuk yang teristimewa, ayah dan ibu,,, mungkin tak dapat terucap, namun hati ini selalu bicara, sungguh ku sayang kalian. Terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas pengorbananmu. Maafkan anakmu ayah,,ibu.,. masih saja ananda menyusahkanmu.

Dalam setiap langkah aku berusaha mewujudkan harap-harapan yang kalian impikan, meski belum semua itu ku raih Insya Allah atas dukungannya, doa dan restu semua mimpi itu kan tercapai dimasa yang penuh kehangatan nantinya. Untuk itu kupersembahkan terimakasih kepada adik ku Junianto adi sapatro.

“Hidup terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain.

Tak ada tempat untuk berbagai selain bersama sahabat-sahabat terbaik”

“Bukan pelangi namanya jika hanya ada warna merah, bukan hari namanya jika hanya ada siang semua itu adalah warna hidup yang harus dijalani meski terasa berat, manisnya hidup akan terasa, apabila semua bisa dilalui dengan baik.Teruslah berusaha, belajar, dan berdoa untuk menggapainya.Jatuh berdiri lagi, kalah mencoba lagi, gagal bangkit lagi, kalau bukan sekarang kapan lagi?Kalau bukan kita siapa lagi?

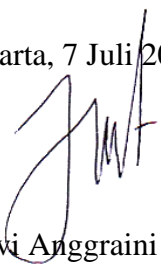
1. Terimakasih kepada Sahabat terbaik ku sekaligus teman rantaun di solo, Anggun, Ana, Irvan, Yate, Grace, Tami, Irene, dan Ulan terimakasih atas do'a, dukungan serta bantuannya dan mau menjadi pendengar segala keluh kesah ku selama 4 tahun kuliah di solo.
2. Sahabat-sahabat lama ku di Sumbawa SSM 13, terutama untuk Ratih, Nisa, dan Cia yang selalu memberi ku dukungan dari jauh, dan selalu memberiku semangat untuk mengerjakan tugas akhir ini.
3. Teman-teman KOS PEGETE terutama Dini dan Vita, terimakasih sudah menjadi teman kos yang baik, perhatian, dan selalu menjadi pengingat serta teman berjuang demi wisuda bersama.
4. Buat Wapala Exess, terimakasih dari UKM ini aku mendapatkan keluarga baru di solo, mendapatkan banyak ilmu, pelajaran dan banyak jalan-jalan ke gunung, pantai dan tempat-tempat yang bagus, sebagai wadah untuk menghilangkan kejenuhan di tempat rantauan, terutama untuk angkatan 22 wapala exess (Whisky, Irvan, Ulan, Ana, Tami, Ita, Kristin, mbak Ayu, Fauzan, Purwanti, dan Muksit) dari mereka saya belajar bagaimana cara memposisikan diri di Tim, bagaimana cara agar komunikasi tetap berjalan terutama sebuah kekompakan
5. Untuk BEM FF dan JMKI, terimakasih atas banyak ilmu yang saya dapatkan selama 4 tahun saya berorganisasi, belajar berbicara di depan umum, berbicara menyampaikan pendapat, bertemu orang-orang baru, sesuatu organisasi positif yang menjadikan saya seseorang yang berkembang menjadi lebih baik dari sebelumnya, menjadi lebih tau dari sebelumnya, dan memanfaatkan waktu dengan sebaik-baiknya untuk hal yang positif, jadilah anak organisasi agar hidup anda di rantauan tidak hanya seputar makan, tidur, belajar, dan jalan.
6. Untuk teman yang sering ngajak jalan (Putu, masyitah, Rifky, kak rikad, Tika, dan Jannah) terimakasih udah jadi teman kemana-mana selama di solo dan bantuin praktek skripsi serta saran-sarannya selama ini.
7. Teman-teman angkatan 2014 Universitas Setia Budi. Khususnya teman-teman FKK 4 dan Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih telah memberikan dukungan dan do'a selama ini.

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain. Kecuali yang secara tertulis diacu didalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiblanan dari penelitian atau karya ilmiah atau skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis ataupun hukum.

Surakarta, 7 Juli 2018



Owi Anggraini

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI SEDIAAN GEL *Hand sanitizer* EKSTRAK ETANOL DAUN PACAR KUKU (*Lawsonia inermis L.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923”** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana Farmasi di Universitas Setia Budi, Surakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, do’a, dukungan, bimbingan dan perhatian dari berbagai pihak sehingga penulis dengan kerendahan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

8. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku rektor Universitas Setia Budi
9. Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt, selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
10. Dewi Ekowati, M.Sc., Apt selaku pembimbing utama yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan, nasehat, serta masukan dari awal hingga akhir penulisan skripsi ini.
11. Drs. Edy Prasetya, M.Si selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan masukan yang maksimal dari awal hingga akhir penulisan skripsi ini.
12. Tim penguji yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk penyempurnaan skripsi ini.
13. Kedua orang tuaku bapak Sigut sugiyanto dan ibu Ico, juga adek saya Junianto adi saputro yang telah memberikan dukungan, do’a dan kasih sayang kepada saya.
14. Dosen S1 farmasi dan seluruh staff laboratorium Universitas Setia Budi yang telah memberikan bantuan dan informasi selama jalannya penelitian.

Akhir kata semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak terkait yang membantu penulis menyelesaikan skripsi ini dari awal hingga akhir. Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini, semoga

skripsi ini berguna untuk masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.

Surakarta, 7 Juli 2018

penulis

Ovi Anggraini



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Kegunaan Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Tanaman Pacar Kuku ( <i>Lawsonia inermis L.</i> ).....	5
1. Sistematis tanaman .....	5
2. Nama lain .....	5
3. Morfologi tanaman .....	6
4. Khasiat dan kegunaan.....	6
5. Kandungan kimia .....	6
B. Simplisia.....	8
1. Pengertian simplisia .....	8
2. Pengumpulan simplisia.....	8
C. Serbuk Simplisia .....	8
D. Ekstraksi.....	9
1. Pengertian ekstraksi.....	9
2. Metode ekstraksi simplisia .....	9
E. <i>Hand Sanitizer</i> .....	10

1.	Pengertian <i>hand sanitizer</i> .....	10
2.	Kandungan <i>hand sanitizer</i> .....	10
3.	Cara penggunaan <i>hand sanitizer</i> .....	11
F.	Gel .....	11
1.	Pengertian gel .....	11
2.	Manfaat gel .....	11
3.	Mekanisme kerja gel .....	12
G.	Gelling Agent .....	12
H.	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	12
1.	Sistematika bakteri .....	12
2.	Morfologi dan sifat .....	13
3.	Patogenesis .....	13
I.	Antibakteri .....	15
1.	Pengertian antibakteri .....	15
2.	Mekanisme kerja .....	15
2.1	Merusak dinding sel .....	15
2.2	Mengubah permeabilitas membrane sel .....	16
2.3	Kerusakan sitoplasma .....	16
2.4	Menghambat kerja enzim .....	16
2.5	Menghambat sintesis asam nukleat dan protein .....	16
3.	Metode pengujian aktivitas antibakteri .....	17
3.1	Metode difusi .....	17
3.2	Metode dilusi .....	17
J.	Monografi Bahan .....	18
1.	Carbopol 940 ( Polyacrylic Acid) .....	18
2.	Propilen Glikol .....	18
3.	Triethanolamin .....	19
4.	Metil paraben (Nipagin) .....	20
K.	Landasan Teori .....	20
L.	Hipotesis .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>23</b>
A.	Populasi dan Sampel .....	23
1.	Populasi .....	23
2.	Sampel .....	23
B.	Variable Penelitian .....	23
1.	Identifikasi variabel utama .....	23
2.	Klasifikasi variabel utama .....	23
3.	Definisi operasional variabel utama .....	24
C.	Alat dan Bahan .....	25
1.	Alat .....	25
2.	Bahan .....	25
D.	Jalannya Penelitian .....	25
1.	Identifikasi tanaman .....	25
2.	Pemilihan bahan daun pacar kuku .....	25
3.	Pembuatan serbuk .....	26

4.	Penetapan kadar air serbuk pacar kuku .....	26
5.	Pembuatan ekstrak etanol daun pacar kuku .....	26
6.	Uji bebas alkohol ekstrak etanol daun pacar kuku .....	26
7.	Identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun pacar kuku .....	27
	7.1 Identifikasi senyawa alkaloid .....	27
	7.2 Identifikasi senyawa flavonoid .....	27
	7.3 Identifikasi golongan senyawa saponin .....	27
	7.4 Identifikasi golongan senyawa quinon .....	27
8.	Formulasi gel .....	27
9.	Pembuatan sediaan gel .....	28
10.	Pengujian sifat fisik sediaan gel .....	28
	10.1 Uji organoleptik .....	28
	10.2 Uji homogenitas gel .....	28
	10.3 Uji pH gel .....	28
	10.4 Uji Viskositas gel .....	28
	10.5 Uji daya lekat gel .....	28
	10.6 Uji daya sebar gel .....	29
	10.7 Uji stabilitas sediaan gel .....	29
11.	Pembuatan Suspensi Bakteri Uji <i>Staphylococcus aureus</i> .....	29
12.	Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	29
	12.1 Identifikasi bakteri secara isolasi .....	29
	12.2 Identifikasi morfologi secara pewarnaan gram .....	30
	12.3 Identifikasi biokimia secara fisiologi .....	30
13.	Pengujian Aktivitas Antibakteri .....	31
E.	Analisis Data .....	31
F.	Skema Penelitian .....	32

#### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....35

A.	Hasil Determinasi Tanaman dan Deskripsi Tanaman Pacar Kuku .....	35
	1. Hasil determinasi tanaman pacar kuku .....	35
	2. Hasil deskripsi tanaman pacar kuku .....	35
	3. Hasil pemilihan bahan daun pacar kuku dan hasil pengeringan .....	36
	3.1 Hasil pemilihan daun pacar kuku .....	36
	3.2 Hasil pengeringan daun pacar kuku .....	36
	4. Hasil Pembuatan Serbuk daun pacar kuku .....	37
	5. Hasil identifikasi serbuk daun pacar kuku .....	37
	6. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun pacar kuku .....	38
	7. Hasil uji bebas alkohol ekstrak etanol daun pacar kuku .....	39
	8. Hasil identifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan quinon dalam ekstrak etanol 70% daun pacar kuku .....	39
	9. Hasil Formulasi gel .....	40
	10. Hasil pengujian sifat fisik sediaan gel .....	41
	10.1 Hasil uji organoleptik .....	41

11.2 Hasil uji homogenitas gel.....	42
11.3 Hasil uji pH gel. ....	43
11.4 Hasil uji viskositas gel. ....	43
11.5 Hasil uji daya lekat gel.....	45
11.6 Hasil uji daya sebar gel.....	46
11.7 Hasil uji stabilitas sediaan gel.....	49
11. Hasil Pembuatan Suspensi Bakteri Uji <i>Staphylococcus aureus</i> .....	51
12. Hasil Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	51
13.1 Hasil identifikasi bakteri secara isolasi.....	51
13.2 Hasil identifikasi morfologi secara pewarnaan gram.....	52
13. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	53
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	 56
A. Kesimpulan .....	56
B. Saran.....	56
 DAFTAR PUSTAKA .....	 57
 LAMPIRAN.....	 62

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tanaman pacar kuku .....	5
Gambar 2. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	12
Gambar 3. Struktur karbopol .....	18
Gambar 4. Struktur Propilen Glikol.....	18
Gambar 5. Struktur Triethanolamin.....	19
Gambar 6. Struktur Nipagin .....	20
Gambar 7. Ekstraksi daun pacar kuku ( <i>Lawsonia inermis L.</i> ).....	32
Gambar 8. Skema pembuatan gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak etanol daun pacar kuku ( <i>Lawsonia inermis L.</i> ).....	33
Gambar 9. Skema pengujian aktivitas antibakteri gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak etanol daun daun pacar kuku ( <i>Lawsonia inermis L.</i> ) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> secara difusi.....	34
Gambar 10. Histogram uji daya sebar minggu 0 gel <i>hand sanitizer</i> esktark etanol daun pacar kuku .....	48
Gambar 11. Histogram daya sebar minggu 3 gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak etanol daun pacar kuku .....	48

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Klafikasi Respon Zona Hambat Bakteri .....	17
Tabel 2. Formula yang digunakan pada penelitian .....	27
Tabel 3. Hasil rendemen serbuk daun pacar kuku .....	36
Tabel 4. Hasil rendemen serbuk terhadap berat daun kering.....	37
Tabel 5. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar kuku.....	37
Tabel 6. Hasil penetapan kandungan air serbuk daun pacar kuku.....	37
Tabel 7. Rendemen ekstrak etanol daun pacar kuku .....	39
Tabel 8. Hasil uji bebas alkohol ekstrak etanol daun pacar kuku.....	39
Tabel 9. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun pacar kuku ...	40
Tabel 10. Hasil formulasi gel antiseptik .....	40
Tabel 11. Hasil pengujian organoleptik.....	41
Tabel 12. Hasil pemeriksaan homogenitas .....	42
Tabel 13. Hasil uji pH pada minggu 0 dan minggu 3 .....	43
Tabel 14. Hasil uji viskositas sediaan gel.....	44
Tabel 15. Hasil uji daya lekat sediaan gel .....	45
Tabel 16. Hasil uji daya sebar sediaan gel.....	47
Tabel 17. Hasil uji stabilitas pada organoleptis sediaan gel .....	49
Tabel 18. Hasil uji stabilitas pada pH sediaan gel .....	50
Tabel 19. Hasil uji stabilitas pada viskositas sediaan gel .....	50
Tabel 20. Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan gel .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Data uji satatistik aktivitas antibakteri gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak etanol daun pacar kuku .....	63
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tumbuhan.....	65
Lampiran 3. Tanaman daun pacar kuku dan maserasi .....	66
Lampiran 4. Gambar Identifikasi Kandungan Tanaman.....	67
Lampiran 5. Gambar alat uji gel dan sediaan gel <i>hand sanitizer</i> .....	68
Lampiran 6. Gambar hasil identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	69
Lampiran 7. Gambar orientasi gel.....	70
Lampiran 8. Uji antibakteri gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak etanol daun pacar kuku .....	70
Lampiran 9. Perhitungan rendemen daun pacar kuku.....	71
Lampiran 10. Perhitungan rendemen serbuk terhadap daun kering.....	71
Lampiran 11. Data uji satatistik viskositas gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak etanol daun pacar kuku.....	72
Lampiran 12. Data uji satatistik daya lekat gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak etanol daun pacar kuku.....	76
Lampiran 13. Data uji satatistik daya sebar gel <i>hand sanitizer</i> ekstrak etanol daun pacar kuku.....	80
Lampiran 14. Komposisi media .....	85

## INTISARI

**Anggraini, Ovi., 2018 UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI SEDIAAN GEL *Hand sanitizer* EKSTRAK ETANOL DAUN PACAR KUKU (*Lawsonia inermis L.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA**

Daun pacar kuku mengandung banyak zat senyawa bioaktif yang berkhasiat obat. Salah satu khasiat daun pacar kuku adalah sebagai antimikroba yang berasal dari kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, dan quinon. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) sebagai antibakteri dengan berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun pacar kuku yang memiliki aktivitas paling baik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dibuat sebanyak 4 formulasi. Formula 1 mengandung 0,25, formula 2 mengandung 0,50 formula 3 mengandung 0,75, dan formula 4 mengandung 1 gram ekstrak etanol daun pacar kuku. Kontrol negatif gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku dan kontrol positif menggunakan gel *hand sanitizer* dettol. Pengujian yang diperoleh berupa uji organoleptik, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji homogenitas, uji viskositas, uji kestabilan gel, dan uji aktifitas antibakteri. Analisa data daya hambat anti bakteri dan analisa data formulasi gel *hand sanitizer* menggunakan *anova one way*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula terbaik adalah formula 2 disebabkan karena dari uji organoleptis memiliki warna coklat muda bening sesuai dengan visual yang baik yakni gel yang bening dan menarik. Selain itu memiliki daya lekat dan daya sebar yang hampir sama dengan kontrol positif serta memiliki daya hambat sebesar 14 mm dan formula 4 memiliki daya hambat yang lebih besar yaitu 16,1 mm.

Kata Kunci : Formulasi gel *hand sanitizer*, Daun pacar kuku, Bakteri *Staphylococcus aureus*, carbopol 940



## ABSTRACT

**Anggraini, Ovi., 2018 TEST OF ANTI BACTERIA ACTIVITIES PROVIDED by *Hand Sanitizer* ETHANOL PACAR KUKU LEAVES EXTRACT (*Lawsonia inermis L.*) ON *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 BACTERIA, THESIS, PHARMACEUTICAL FACULTY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA**

Pacar Kuku leaves contain much bioactive compounds substances which is efficacious as medicine. One of the efficacy of the pacar Kuku leaves is that it is an antimicrobial substance derived from the content of alkaloids, flavonoids, saponins, and quinons. The purpose of this study was to find out the formulation of the hand gel form of ethanol extract of pacar kuku leaves (*Lawsonia inermis L.*) as antibacterial with various concentration of ethanol extract of pacar kuku leaves that can work well against *Staphylococcus aureus* bacteria.

The extraction method used was a maceration method using 70% ethanol solvent. Hand-cleaning gel of pacar kuku leaves ethanol extract made 4 formulations. Formula 1 contains 0,25, formula2 contains 0,50, formula 3 contains 0,75, and formula 4 contains 1 gram ethanol extract of pacar kuku leaves. The negative control used *hand sanitizer* gel without ethanol extract of pacar kuku leaves and the positive control useddettol *hand sanitizer*. The testsused include organoleptic test, pH test, spreading test, sticky test, homogeneity test, viscosity test, gel stability test, and antibacterial activity test. Data Analysis of anti-bacterial inhibitory and data analysis of hand gel formulations used *one-way anova*.

The results shows that the best formulation is the formula 2 because it produced a light brown color from organoleptistest that matches the good visual criteria, that is a clear and attractive gel. In addition, it has the adhesive and spreading power that almost the same with positive control and has a resistor of 14 mm and formula 4 as a larger inhibitory of 16,1 mm.

Keywords: *Hand sanitizer* gel formulations, pacar kuku leaves, *Staphylococcus aureus* bacteria, carbopol 940

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan zaman, kesibukan masyarakat semakin meningkat. Kepadatan aktivitas menyebabkan masyarakat memilih gaya hidup yang serba cepat, termasuk dalam *higiene personal*. Hingga saat ini, penyakit infeksi masih menjadi masalah utama kesehatan di Indonesia. Penyakit infeksius adalah penyakit yang salah satu penyebabnya adalah serangan bakteri patogen (Maryati *et al* 2007). Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang paling banyak berada di tangan.

Mencuci tangan menggunakan sabun yang dipraktikkan secara tepat dan benar merupakan cara termudah dan efektif untuk mencegah timbulnya penyakit seperti diare, kolera, ISPA, cacingan, flu, hepatitis A, bahkan flu burung. Mencuci tangan dengan air dan sabun dinilai efektif karena dapat menghilangkan kotoran dan debu secara mekanis dari permukaan kulit dan secara bermakna mengurangi jumlah mikroorganisme penyebab penyakit seperti bakteri, virus dan parasit lainnya pada kedua tangan (Rachmayanti 2009).

Seiring dengan bertambahnya kesibukan masyarakat terutama di perkantoran, ditambah dengan banyaknya produk-produk instan yang serba cepat dan praktis, maka muncul produk inovasi pembersih tangan tanpa air yang dikenal dengan pembersih tangan antiseptik atau *hand sanitizer*. Produk *hand sanitizer* ini mengandung antiseptik yang digunakan untuk membunuh kuman yang ada ditangan, yang terdiri dari alkohol dan triklosan yang merupakan bahan kimia yang mencegah multiplikasi organisme pada permukaan tubuh, dengan cara membunuh mikroorganisme tersebut atau menghambat pertumbuhan dan aktivitas metaboliknya (Radji *et al* 2007).

Tidak seperti mencuci tangan biasa menggunakan sabun dan air, sediaan *hand sanitizer* digunakan untuk membersihkan kuman penyakit bukan untuk menyingkirkan kotoran yang tersisa ditangan. Cara pemakaian yang praktis namun tetap efektif menjadi salah satu daya tarik penggunaan *hand sanitizer*.

Pemakaian antiseptik tangan dalam bentuk sediaan *hand sanitizer* di kalangan masyarakat menengah keatas sudah menjadi suatu gaya hidup. Beberapa sediaan paten antiseptik tangan dapat dijumpai di pasaran. Cara pemakaiannya adalah dengan ditetaskan di telapak tangan, kemudian diratakan pada permukaan tangan (Retnosari 2006).

Beberapa *hand sanitizer* di pasaran masih menggunakan alkohol sebagai bahan anti bakteri. Penggunaan alkohol dalam membersihkan tangan dirasa kurang aman terhadap kesehatan karena alkohol merupakan pelarut organik yang dapat melarutkan lapisan lemak dan sebum pada kulit yang berfungsi sebagai pelindung terhadap infeksi mikroorganisme. Selain itu, alkohol mudah terbakar dan pada pemakaian berulang menyebabkan kekeringan dan iritasi pada kulit (Blok 2001).

Pencarian alternatif formulasi *hand sanitizer* yang aman bagi kesehatan telah banyak dilakukan seiring dengan meningkatnya dampak negatif yang timbul pada kesehatan, serta meningkatnya keinginan masyarakat untuk menggunakan bahan alam atau "*back to nature*". Hal ini di tanggapi dengan banyak produk-produk berbahan aktif alami yang digunakan untuk perawatan kesehatan. Salah satu bahan alami yang dapat diharapkan sebagai alternatif yang cukup potensial untuk mengganti penggunaan alkohol pada *hand sanitizer* adalah daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*).

Pacar kuku atau Henna (*Lawsonia inermis L.*) merupakan salah satu tanaman berkhasiat obat. Ekstrak metanol daun pacar kuku mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Proteus mirabilis*. Ekstrak daun, kulit batang, dan buah pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) sangat efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* dengan pelarut etanol, etilasetat, metanol, dan air (Pandey & Kumar 2011). Kandungan utama pada pacar kuku, yaitu Lawsone (+)-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone memiliki struktur kimia yang hampir sama dengan struktur kimia yang terkandung dalam antibiotik *nanomycin* dan golongan *anthracyclin* (*daunoomycin* dan *adriamycin*) yang memiliki struktur kimia (+)-5-hydroxy-1,4-

naphthoquinone. Senyawa serupa dengan Lawsone juga digunakan untuk menghambat efek patogen pada infeksi nosokomial saluran kencing (Bhuvanewari *et al* 2002). Mekanisme daya antibakteri lawsone diperkirakan karena adanya hidroksil-hidroksil bebas dari lawsone yang dapat menempel pada lokasi enzim bakteri dan membuat bakteri tersebut menjadi tidak aktif (Al-Rubiay K. K. *et al* 2008).

Daun pacar kuku mengandung pewarna utama Lawson (+)2-hidroksi, 1,4 naftokuinon) dengan konsentrasi 1,0-1,4% (Jiny *et al* 2010). Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Safithri 2005). Tanin mempunyai daya antibakteri dengan cara mempresipitasi protein, karena diduga tannin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik (Ajizah 2004).

Penggunaan daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) sebagai antibakteri dalam gel pembersih tangan selain dinilai lebih aman bagi kesehatan juga dikarenakan ekstrak etanol daun pacar kuku tidak akan menyebabkan resistensi mikroba dan tidak menimbulkan efek samping, sehingga sangat mungkin digunakan sebagai antiseptik. Hal ini juga secara tidak langsung dapat meningkatkan nilai guna pacar kuku, selain hanya sebagai pewarna kuku.

## **B. Perumusan Masalah**

Pertama, apakah ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) dapat dibuat menjadi *hand sanitizer* yang mempunyai mutu fisik dengan serbuk yang baik?

Kedua, manakah formulasisediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% yang mempunyai aktivitas paling baik terhadap *Staphylococcus aureus*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Pertama, untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) dapat dibuat menjadi *hand Sanitizer* yang mempunyai mutu fisik dengan serbuk yang baik

Kedua, untuk mengetahui mana formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% yang mempunyai aktivitas paling baik terhadap *Staphylococcus aureus*

#### **D. Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa dan masyarakat pada umumnya dan dalam pengembangan ilmu kefarmasian bahwa tanaman obat pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan dapat pula dikembangkan menjadi sediaan gel antiseptik (*hand sanitizer*), selain itu penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan bagi farmasi untuk membuat sediaan dari berbagai bahan alam sebagai antiseptik, dan dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang pentingnya bahan alam sebagai obat untuk menyembuhkan berbagai penyakit.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Pacar Kuku (*Lawsonia inermis L.*)

#### 1. Sistematis tanaman



**Gambar 1. Tanaman pacar kuku**

Pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) merupakan sebuah tanaman dengan kedudukan taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Class : Dicotyledoneae  
Order : Myrtales  
Family : Lythraceae  
Genus : *Lawsonia*  
Species : *Lawsonia inermis L.*

(Backer 1963).

#### 2. Nama lain

Amharic (hina); Arabic (yoranna, hinna, hena, henna); Burmese (dan); English (mignonette tree, henna tree, camphire, Egyptian privet, Zanzibar bark); Filipino (Cinamomo); French (jalousie, fleurs, henne, reseda de France); Hindi (mehndi); Indonesia (inai, pacar kuku); Javanese (pacar kuku); Lao (Sino-Tibetan) (kaaw); Malay (inai, pacar kuku, hinna); Sanskrit (mendika, ragangi, raktgarbha); Somali (erip); Spanish (reseda, henna); Tamil (maruthani, marithondi); Thai

(Thian daeng, thian khao, thian king); nama dagang (henna, mendhi); Vietnamese (nhuom mong tay, ia mon) (Orwa *et al* 2009).

### **3. Morfologi tanaman**

Pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) banyak tumbuh di Asia, Timur Tengah, dan bagian Utara Afrika. Tanaman ini tumbuh di luar ruangan tanpa naungan pada temperatur yang lebih tinggi dari 11<sup>0</sup>C. Tanaman ini tumbuh lebih baik di daerah kering daripada daerah basah atau lembab (Habbal *et al* 2005). batangnya berkayu, bentuk bulat, berduri, dan berwarna putih kotor. Daunnya tunggal, duduk berhadapan, bulat telur, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 1,5-5 cm, lebar 1-3 cm, dan berwarna hijau. Bungannya majemuk, bentuk mafai, benang sari delapan, putik satu bulat, putik mahkota bentuk ginjal, dan warnanya kuning kemerahan. Buahnya kotak, beruang dua, diameter lebih kurang 7,5 mm, dan berwarna hitam. Bijinya kecil, segitiga, dan berwarna coklat kehitaman. Akarnya tunggang dan berwarna kuning muda (Orwa 2009).

### **4. Khasiat dan kegunaan**

Daun-daun henna telah digunakan sebagai obat kumur dalam sakit kerongkongan (Chopra 1956). Orang Mesir kuno dilaporkan telah dapat mengolah bunga pacar kuku menjadi minyak dan salep untuk melemaskan lengan. Dalam kebudayaan Islam pemakaian pacar kuku terdapat dalam buku “Pengobatan Nabi” yang merupakan praktek pengobatan pada Nabi Muhammad (Habbal *et al* 2005).

### **5. Kandungan kimia**

Menurut analisis Fitokimia, serbuk daun pacar kuku mengandung sekitar 0,5-1,5% lawsone(+)-2-hydroxy-1,4-napthoquinone). Senyawa ini merupakan senyawa fenol dan termasuk dalam golongan protein yang memiliki kemampuan mewarnai dengan baik (Harborne 1996). Pacar kuku juga mengandung *mannite*, *tannic acid*, *mucilage*, *gallic acid*, dan *napthoquinone* (Sadabi 2007).

Terdapat laporan-laporan dari aktivitas tuberkulostatik pada *Lawsonia inermis* yang melibatkan lawsone (+)-2-hydroxy-1,4-napthoquinone yang dikenal menjadi unsur utama dari ramuannya (Tripathi 2003). Aktivitas anti mikroba lawsone kemungkinan dikarenakan banyaknya hidroksil bebas yang mempunyai

kemampuan untuk menyatukan dengan karbohidrat dan protein dalam dinding sel bakteri. Hidroksil-hidroksil bebas tersebut menempel pada lokasi enzim dan membuatnya tidak aktif (Al-Rubiay K. K. *et al* 2008).

Lawsone, agen antimikroba dalam henna, sangat larut dalam air, larut sebagian dalam 70% etil alkohol dan tahan panas. Pendemonstrasian penelitian *chromatography* memunculkan senyawa fenol dalam bahan (Kawo & Kwa 2011). Senyawa serupa digunakan untuk menghambat efek patogen pada infeksi nosokomial saluran kencing umum, seperti pada *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan aktivitas antimikroba pada pacar kuku lebih banyak ditemukan dalam daun daripada dalam biji, disebabkan karena adanya quinone dalam daun pacar kuku yang didapat dari proses perendaman. Biji pacar kuku hanya mempunyai aktivitas antibakterial terbatas dan pada konsentrasi yang lebih tinggi (Habbal *et al* 2007).

Bahan-bahan tertentu seperti flavonoid, quinone (+)-1,4-napthoquinone, dan fenol sederhana terdapat lebih banyak pada daun yang kering, karena itu, daun yang kering memiliki aktivitas yang lebih kuat atas *Shigella sonnei* daripada daun yang segar, yang ditunjukkan lebih efektif pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini dimungkinkan karena efektif pengeringan tumbuhan menyebabkan bahan-bahan aktif menjadi lebih terkonsentrasi daripada daun-daun yang masih hijau, di mana air dan kandungan utama seperti klorofil juga lainnya masih ada (Al-Kurashy *et al* 2011). Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Safithri 2005).

Mekanisme penghambat mikroorganisme oleh senyawa antimikroba berupa senyawa fenolik dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, peningkatan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, mengaktifasi enzim, dan destruksi atau kerusakan fungsi material genetik (Morrisey & Ousbon 1999).



## **B. Simplisia**

### **1. Pengertian simplisia**

Simplisia merupakan bahan awal pembuatan sediaan herbal. Mutu sediaan herbal sangat dipengaruhi oleh mutu simplisia yang digunakan. Oleh karena itu, sumber herbal dipengaruhi oleh sumber simplisia, cara pengolahan, dan penyimpanan harus dilakukan dengan cara yang baik. Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai bahan sediaan herbal yang belum mengalami pengolahan apapun, kecuali dinyatakan lain, Simplisia merupakan bahan yang telah dikeringkan (Ditjen POM 2005). Menurut Material Medika (MMI 1995). Simplisia dapat digolongkan dalam tiga kategori, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, simplisia pelican atau mineral.

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau dengan tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya (Ditjen POM 1995).

Simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan. Contohnya adalah minyak ikan dan madu (Gunawan *et al* 2010).

Simplisia pelican atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelican atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana. Contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga (Gunawan *et al* 2010).

### **2. Pengumpulan simplisia**

Simplisia yang digunakan adalah simplisia nabati dimana bagian yang digunakan adalah bagian daun dari tanaman pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*). Daun yang diambil adalah daun yang sudah tua, tidak rusak serta bebas dari hama.

## **C. Serbuk Simplisia**

Serbuk adalah sediaan obat tradisional berupa butiran homogen dengan derajat halus yang cocok, bahan bakunya berupa simplisia sediaan galenik, atau campurannya (Depkes RI 1994). Serbuk simplisia adalah sediaan obat tradisional

berupa butiran homogen dengan derajat halus yang sesuai, terbuat dari simplisia atau campuran dengan ekstrak yang cara penggunaannya diseduh dengan air panas (BPOM 2014).

Serbuk dari simplisia memiliki beberapa persyaratan yaitu : kadar air tidak lebih dari 10%, angka lempeng total  $\leq 5 \times 10^7$ , angka kapang dan kamir tidak lebih dari  $5 \times 10^5$ , mikroba patogen negatif, Aflatoksin tidak lebih dari 30 bpj. Untuk penggunaan bahan tambahan seperti pengawet, serbuk dengan bahan baku simplisian dilarang ditambahkan bahan pengawet. Wadah dan penyimpanannya untuk serbuk simplisia ialah dalam wadah tertutup baik, disimpan pada suhu kamar, ditempat kering dan terlindung dari sinar matahari (Depkes RI 1994).

#### **D. Ekstraksi**

##### **1. Pengertian ekstraksi**

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah penilian pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM 2000). Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan melalui teknik pemisahan tunggal untuk mengisolasi senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipisahkan ke dalam fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran molekul yang sama (Mukhriani 2014).

##### **2. Metode ekstraksi simplisia**

Penelitian ini menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes 2007). Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai

kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Lachman 1994).

## **E. *Hand Sanitizer***

### **1. Pengertian *hand sanitizer***

Sanitizer adalah disinfektan khusus yang mengurangi jumlah kuman-kuman kontaminasi sampai tingkat yang aman bagi kesehatan masyarakat.

*Hand sanitizer* adalah Produk kesehatan yang secara instan dapat mematikan mikroorganisme tanpa menggunakan air. Dapat digunakan dimana saja. Misalnya setelah memegang uang, sebelum makan, setelah dari toilet, dan setelah membuang sampah.

Banyak dari *hand sanitizer* ini berasal dari bahan beralkohol atau etanol yang dicampurkan bersama dengan bahan pengental, misal karbomer, gliserin, dan menjadikannya serupa jelly, gel atau busa untuk memudahkan penggunaan dan menghindari perasaan kering karena penggunaan alkohol. Gel ini mulai populer digunakan karena penggunaannya yang mudah dan praktis, karena tidak membutuhkan air dan sabun. *Hand sanitizer* menjadi alternatif yang nyaman bagi para orang tua yang tidak sempat berulang kali ke wastafel untuk mencuci tangan mereka saat harus merawat anak mereka yang sakit. Walaupun mencuci tangan dengan sabun dan air efektif untuk mengurangi penyebaran sebagian besar infeksi namun untuk melakukannya dibutuhkan wastafel dan air.

### **2. Kandungan *hand sanitizer***

*Hand sanitizer* mengandung bahan antiseptik seperti alkohol atau isopropanol, serta pelembab untuk meminimalisir terjadinya iritasi pada kulit. Pada umumnya *hand sanitizer* mengandung beberapa bahan berikut yakni

:alkohol 60-95%, *benzalkonium klorida*, *kloroheksidin*, *glukonat*, *kloroxilenol*, *clofucarang*, *heksa chloropheneh*, *hexylresocarcinol*, dan *iodine* (Benjamin 2010).

### **3. Cara penggunaan *hand sanitizer***

Cara penggunaan *hand sanitizer* adalah dengan menuangkannya diatas telapak tangan lalu kemudian diratakan pada permukaan tangan selama 20-30 detik (Retnosari 2006).

## **F. Gel**

### **1. Pengertian gel**

Gel adalah suatu sistem semipadat dimana pergerakan dari medium pendispersi terbatas oleh jalinan tiga dimensi dari partikel atau molekul dari fase terdispersi (Gennaro 2001). Basis yang digunakan sediaan gel dapat dibedakan menjadi 2 yaitu hidrogel dan lipogel. Hidrogel merupakan sediaan yang dapat dioleskan yang terbentuk melalui pembengkakan terbatas bahan makromolekul organik atau senyawa anorganik dan tergolong dalam kelompok besar heterogel kaya kandungan air (kandungan air 80-90%). Hidrogel memiliki beberapa keuntungan yaitu daya sebar pada kulit baik, mudah dicuci dengan air dan tidak menghambat fungsi fisiologis kulit, khususnya *respiration sensibilis* oleh karena tidak melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori (Voight 1995). Lipogel merupakan suatu gel dengan basis lemak. Lipogel biasa digunakan bersamaan dengan *lotion* dan untuk kulit kering (Anief 1997). Penggunaan lipogel jika dibandingkan dengan hidrogel semakin sedikit dan mulai berkurang karena dapat menyebabkan ketengikan walaupun sudah ditambahkan dengan stabilisator kimia dan bahan pengawet (Voigt 1995).

### **2. Manfaat gel**

Sediaan dalam bentuk gel jarang dijumpai dibanding sediaan krim atau *lotion*, padahal bentuk sediaan gel memiliki beberapa keuntungan yaitu tidak lengket, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan minyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti selama penyimpanan (Lieberman *et al* 1989).

### 3. Mekanisme kerja gel

Gel yang homogen perlu untuk mendispersikan bahan pembentuk gel, sehingga tidak terjadi penggumpalan ketika ditambah air. Beberapa teknik yang dapat dilakukan antara lain dengan penambahan sejumlah kecil bahan pendispersi seperti alkohol atau gliserin, dan trituration. Teknik lain adalah dengan meneteskan bahan pembentukan gel ke dalam air yang diaduk (Sulaiman & Kuswahyuning 2008).

Pembuatan gel harus ada beberapa yang harus ditambahkan, terutama gel yang mengandung bahan alam. Presevatif yang sesuai, tergantung penggunaan dan bahan pembentuk gelnya, termasuk paraben 0,2% dan asam benzoate 0,2% (jika produk bersifat asam), dan klorokresol 0,1%. Sediaan dalam bentuk gel dibandingkan krim kadang memberikan kecepatan pelepasan obat yang tinggi dan tidak tergantung padakelarutan obatnya (Sulaiman & Kuswahyuning 2008).

### G. Gelling Agent

Gelling agent adalah bahan tambahan yang digunakan untuk mengentalkan dan menstabilkan berbagai macam sediaan obat, dan sediaan kosmetik. Beberapa bahan penstabil dan pengental juga termasuk dalam bahan pembentuk gel. Jenis-jenis bahan pembentuk gel biasanya merupakan bahan berbasis polisakarida atau protein.

### H. *Staphylococcus aureus*

#### 1. Sistematika bakteri



Gambar 2. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Divisi : Protophyta  
Classis : Schizomycetes  
Ordo : Eubacteriales  
Famili : Micrococcaceae  
Genus : *Staphylococcus*  
Spesies : *Staphylococcus aureus*

(Salle 1974).

## 2. Morfologi dan sifat

Nama *Staphylococcus aureus* berasal dari kata “*staphelē*” yang berarti kumpulan dari anggur dan kata “*aureus*” dalam bahasa latin yang berarti emas. Nama tersebut berdasarkan bentuk dari sel-sel bakteri yang berwarna keemasan.

Ciri-ciri bakteri ini adalah merupakan bakteri gram positif yang berbentuk bulat (*coccus*) dengan ukuran diameter sekitar 1  $\mu\text{m}$  dan tersusun dalam kelompok yang tidak beraturan, tidak membentuk spora dan tidak bergerak. Sel-selnya terdapat dalam kelompok seperti buah anggur, akan tetapi pada biakan cair mungkin terdapat secara terpisah (tunggal), berpasangan berbentuk tetrad (jumlahnya 4 sel) dan berbentuk rantai dan koloninya berwarna abu-abu sampai kuning emas tua (Jawetz 1996). *Staphylococcus aureus* hampir dapat tumbuh di segala macam medium pertumbuhan. Pertumbuhan yang paling baik apabila berada dalam kondisi aerobik (banyak oksigen), walaupun dapat tumbuh dalam kondisi oksigen yang sedikit. Tumbuh subur pada suhu antara 25-35°C, dapat juga tumbuh pada suhu 8 °C-48 °C. Bakteri ini dapat tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (Supardi & Sukanto 1999). *Staphylococcus aureus* tahan terhadap panas (tahan terhadap suhu 60 °C selama 1 jam dan beberapa strain tahan terhadap suhu 80°C selama 30 menit), tahan kering (pada nanah yang kering akan tahan berminggu-minggu hingga bulanan), dan juga tahan terhadap sulfonamid dan antibiotik lainnya (Iskamto 2009).

## 3. Patogenesis

*Staphylococcus aureus* patogen menghasilkan koagulase dan pigmen kuning bersifat hemolitik dan meragikan manitol. Gambaran infeksi lokal *Staphylococcus aureus* adalah suatu infeksi folikel rambut, atau suatu abses

biasanya suatu infeksi peradangan yang hebat, terlokalisir, sakit yang mengalami pernanahan sentral dan yang sembuh dengan cepat bila nanah kemudian dikeluarkan (Jawetz *et al* 2008).

*Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigenik dan merupakan substansi penting di dalam struktur dinding sel. Peptidoglikan merupakan suatu polimer polisakarida yang mengandung subunit-subunit yang tergabung, merupakan eksoskeleton yang kaku pada dinding sel. Peptidoglikan dirusak oleh asam kuat atau losozim. Hal tersebut penting dalam pathogenesis infeksi, yaitu merangsang pembentukan interleukin-1 (pirogen endogen) dan antibody opsonik, juga dapat menjadi penarik kimia (kemotraktan) leukosit polimorfonuklear, mempunyai aktifitas mirip endotoksin dan mengaktifkan komplemen (Jawetz *et al* 2005).

*Staphylococcus aureus* menghasilkan tujuh tipe enterotoksik, yaitu: A, B, C, C1, C2, D dan E (Nurwantoro & Abbas 2001). Faktor virulensi *Staphylococcus aureus* yang dapat menyebabkan infeksi meliputi: 1. Protein permukaan yang mempromosikan kolonisasi dalam jaringan hospes (protein A, *adesin*, *hemagglutinin*, *glikoprotein*, *fibrionectin*), 2. Invasin membantu bakteri menyebar dalam jaringan (*leukocidin*, *kinase*, *hyaluronidase*), 3. Faktor permukaan yang menghalangi fagositosis (kapsul, protein A), 4. Faktor biokimia yang meningkatkan ketahanan bakteri di dalam fagosit (*carotenoid*, produksi katalase), 5. Reaksi imunologis (protein A, *coagulase*, *clotting factor*), 6. Toksin perusak membran (*hemolysin*, *leukotoxin*, *leukocidin*) dan 7. Eksotoksin dalam jaringan menimbulkan kerusakan dan gejala penyakit (SEA-G, TSST, ET) (Todar 1998).

Pengobatan terhadap infeksi *Staphylococcus aureus* dapat menggunakan antibiotik seperti eritromisin yang sering diberikan untuk luka pada kulit. Eritromisin merupakan antibiotik golongan makrolid yang dapat menghasilkan sintesis protein bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* (Yati *et al* 2008). Infeksi berat pada bakteri gram positif yang disebabkan *Staphylococcus aureus* memerlukan pengobatan antibiotik penisilin secara oral atau intravena, seperti penisilin, metisilin, sefalosporin, eritromisin, linkomisin, vankomisin, dan rimfamisin. Sebagian besar galur *Staphylococcus* sudah resisten terhadap berbagai

antibiotik tersebut, sehingga perlu diberikan antibiotik berspektrum lebih luas seperti kloramfenikol, amoksilin, dan tetrasiklin (Sumarno *et al* 2010).

## I. Antibakteri

### 1. Pengertian antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang dapat merugikan (Madigan 2005). Mikroorganisme dapat menimbulkan bahaya karena kemampuan menginfeksi dan menimbulkan penyakit serta merusak bahan pangan. Antibakteri termasuk kedalam golongan antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Jawetz *et al* 1996).

### 2. Mekanisme kerja

Mekanisme kerja antibakteri merupakan proses penghambatan kerja suatu bakteri oleh antibakteri. Suatu zat antibakteri dapat bersifat bakteristatik (hanya menghambat) atau dapat bersifat bakteriosida (membunuh bakteri). Perbedaan dari kedua sifat tersebut adalah berdasarkan dari dosis yang digunakan. Suatu antibakteri yang ideal mempunyai toksitas selektif yang berarti obat antibakteri tersebut hanya berbahaya terhadap bakteri dan tidak membahayakan hospes atau host tertentu (Pelczar & Chan 1988).

Pelczar (1988) menyatakan bahwa mekanisme kerja antibiotik dalam melakukan efeknya terhadap mikroorganisme adalah sebagai berikut :

**2.1 Merusak dinding sel.** Pada umumnya bakteri memiliki suatu lapisan luar yang kaku disebut dinding sel (*peptidoglikan*). Sintesis dinding sel ini melibatkan sejumlah langkah enzimatik yang banyak dihalangi oleh antimikroba. Rusaknya dinding sel bakteri misalnya karena pemberian enzim lisosim atau hambatan pembentukannya oleh karena obat antimikroba, dapat menyebabkan sel bakteri lisis. Kerusakan dinding sel akan melibatkan terjadinya perubahan-perubahan yang mengarah pada kematian sel karena dinding sel berfungsi sebagai pengatur pertukaran zat-zat dari luar dan kedalam sel, serta memberi bentuk sel.



**2.2 Mengubah permeabilitas membrane sel.** Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh selaput yang disebut membrane sel yang mempunyai permeabilitas selektif, membran ini tersusun atas fosfolipid dan protein. Membran sel berfungsi untuk mengatur keluar masuknya zat antar sel dengan lingkungan luar, melakukan pengangkutan zat-zat yang diperlukan aktif dan mengendalikan susunan dalam diri sel. Proses pengangkutan zat-zat yang diperlukan baik kedalam maupun keluar sel dimungkinkan karena didalam membran sel terdapat enzim protein untuk mensintesis peptidoglikan komponen membran luar. Dengan rusaknya dinding sel, bakteri secara otomatis akan berpengaruh pada membran sitoplasma, beberapa bahan antimikroba seperti fenol, kresol, detergen dan beberapa antibiotik dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel sehingga fungsi semi permeabilitas membrane mengalami kerusakan. Kerusakan pada membran sel ini akan mengakibatkan terhambatnya sel atau matinya sel.

**2.3 Kerusakan sitoplasma.** Sitoplasma atau cairan sel terdiri atas 80% air, asam nukleat, protein, karbohidrat, lipid, ion anorganik dan berbagai senyawa dengan bobot molekul rendah. Kehidupan suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alaminya. Konsentrasi tinggi beberapa zat kimia dapat mengakibatkan kuagulasi dan denaturasi komponen-komponen seluler yang vital.

**2.4 Menghambat kerja enzim.** Didalam sel terdapat enzim dan protein yang membantu kelangsungan proses-proses metabolisme, banyak zat kimia telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimia misalnya logam-logam berat, golongan tembaga, perak, air raksa dan senyawa logam berat lainnya, umumnya efektif sebagai bahan antimikroba pada konsentrasi relative rendah. Logam-logam ini akan mengikat gugus, enzim sulfhidril yang berakibat terhadap perubahan protein yang terbentuk penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel.

**2.5 Menghambat sintesis asam nukleat dan protein.** DNA, RNA dan protein memegang peranan amat penting dalam sel, beberapa bahan antibakteri dalam bentuk antibiotik misalnya kloramfenikol, tetrasiklin, prumysim menghambat sintesis protein. Sedangkan sintesis asam nukleat dapat dihambat

oleh senyawa antibiotik misalnya mitosimin. Bila terjadi gangguan pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel.

### 3. Metode pengujian aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan secara invitro. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui potensi antibakteri dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan atau jaringan tubuh, dan sensitivitas bakteri terhadap zat aktif (Jawetz *et al* 1995). Adapun pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan dua cara yakni secara difusi dan dilusi.

**3.1 Metode difusi.** Metode difusi merupakan uji aktifitas dengan cakram kertas yang berisi sejumlah obat tertentu yang kemudian ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya, yang selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Setelah diinokulasi lalu diamati diameter zona hambatan di sekitar cakram kertas yang dipergunakan untuk mengukur kekuatan hambatan obat terhadap organisme uji. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisika dan kimia, selain faktor antara obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekul dan stabilitas obat (Jawetz *et al* 2001).

**3.2 Metode dilusi.** Prinsip dari metode dilusi adalah penghambatan pertumbuhan kuman dalam pembenihan cair oleh suatu obat yang ditambahkan dalam pembenihan. Pembenihan yang dipakai harus pembenihan yang dapat menumbuhkan kuman secara optimum dan tidak menetralkan obat yang digunakan (Bonang & Koeswardono 1982). Metode dilusi dilakukan dengan mengencerkan zat yang akan diuji menjadi beberapa konsentrasi. Metode ini ada dua macam yaitu dilusi padat dan dilusi cair. Penentuan aktivitas daya hambat antimikroba mengacu pada tabel kategori kekuatan aktivitas antibakteri.

**Tabel 1. Klafikasi Respon Zona Hambat Bakteri**

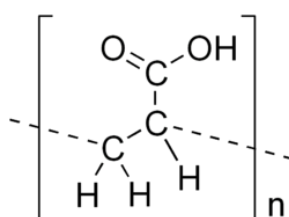
Diameter zona terang	Respon hambatan pertumbuhan
...>20 mm	Kuat
16-20 mm	Sedang
10-15 mm	Lemah
...<	Tidak ada

(Greenwood *et al* 2003)

## J. Monografi Bahan

Berikut ini merupakan bahan-bahan yang digunakan formulasi sediaan gel antiseptik ekstrak etanol daun pacar kuku.

### 1. Carbopol 940 ( Polyacrilic Acid)

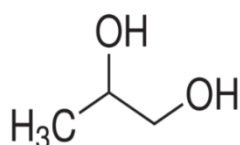


Gambar 3. Struktur karbopol

Carbopol terbagi menjadi beberapa macam yakni, carbopol 934 (pH 5,5-11) Carbopol 940 (pH 4,5-11) dan karbopol 941 (pH 3,5-11). Berdasarkan penelitian diantara ketiga carbopol tersebut yang paling stabil adalah carbopol 940, oleh karena itu dalam penelitian ini carbopol 940 digunakan sebagai basis pembuatan gel *hand sanitizer*.

Carbopol 940 merupakan resin akrilik larut air yang mempunyai sifat membentuk kekentalan sempurna meskipun konsentrasi yang digunakan dalam jumlah yang kecil dengan penetralan menggunakan basa yang cukup, larut dalam air dan alkohol, bersifat triksotropik, membentuk sediaan yang transparan dan bekerja efektif pada rentang pH yang luas. Karbopol memiliki karakteristik non-toksik dan non-iritan dalam penggunaan, serta tidak menimbulkan efek hipersensitivitas atau alergi terhadap penggunaan secara topical pada manusia (Gibson 2009). Pembuatannya dengan cara mendispersikan serbuk diatas air panas atau dingin atau dalam pelarut organik sambil diaduk untuk mencegah terbentuknya gumpalan, setelah itu pengadukan dilanjutkan sampai terbentuknya larutan dengan viskositas yang rendah sambil menambahkan zat penetral (Wade 1994).

### 2. Propilen Glikol

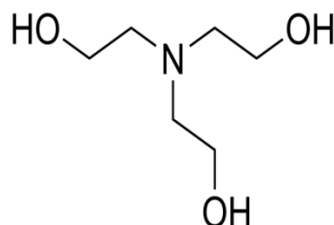


Gambar 4. Struktur Propilen Glikol

Propilen glikol (1,2-Dihidroksipropana) berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, viscous, dan tidak berbau, dengan rasa manis menyerupai gliserin. Propilen glikol memiliki titik didih 18<sup>0</sup>C, titik lebur -59<sup>0</sup>C, dengan berat jenis 1,038g/ml pada suhu 20<sup>0</sup>C. Propilen glikol bersifat campur dengan aseton, kloroform, etanol, gliserin, dan air. Senyawa ini tidak kompatibel dengan adanya senyawa pengoksidasi. Pada sediaan topikal, propilen glikol digunakan sebagai humektan pada konsentrasi maksimal 15% (Rowe *et al* 2006).

Propilen glikol diketahui juga memiliki aktivitas antimikroba dan keratolitik (Barel *et al* 2014). Pada formulasi sediaan gel, propilen glikol berperan sebagai humektan yang menjaga kandungan air pada sediaan gel. Selain itu propilen glikol juga memiliki beberapa keunggulan seperti ekonomis dan dapat berperan sekaligus sebagai co-solven. Penambahan propilen glikol secara teoritis dapat menurunkan viskositas dan menaikkan daya sebar dari sediaan. Propilenglikol juga dapat berperan meningkatkan stabilitas *freeze-thaw* karena memiliki kemampuan *anti-freeze* atau mampu menurunkan titik beku sediaan. Propilen glikol berfungsi sebagai humektan pada konsentrasi ± 15% (Rowe *et al* 2006).

### 3. Triethanolamin



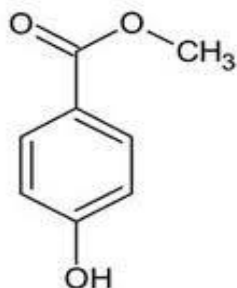
Gambar 5. Struktur Triethanolamin

Triethanolamin sering disebut juga dengan TEA, *tealan*, *triethylolamin*, *trihydroxytriethylamine*, dan tris (hydroxyethyl)amine. Triethanolamina mempunyai berat molekul sebesar 149,19 (Rowe *et al* 2006). Bahan ini sering digunakan pada formulasi sediaan topikal sebagai agen penetral, agen pengemulsi, dimana dengan adanya gliserol akan bereaksi dengan membentuk sabun anionik dengan pH sekitar 8-10,5 dan bersifat stabil.

Apabila terkena udara dan sinar cahaya langsung, maka TEA akan mengalami discoloration atau berubah warna menjadi coklat. Pada formulasi gel, TEA berfungsi sebagai agen penetral pH dengan mengurangi tegangan

permukaan dan meningkatkan kejernihan, pada konsentrasi 2-4% w/v (Rowe *et al* 2009).

#### 4. Metil paraben (Nipagin)



**Gambar 6. Struktur Nipagin**

Nipagin atau metil paraben termasuk salah satu dari kelompok paraben yang memiliki rumus kimia  $\text{CH}_3(\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COO})$ . Nipagin merupakan metil ester dari asam p-hydroxybenzoat.

Nipagin biasanya digunakan sebagai bahan pengawet atau preservatif, mencegah kontaminasi, perusakan dan pembusukan oleh bakteri atau fungi dalam formulasi sediaan farmasetika, produk makanan dan kosmetik. Rentang pH berkisar antara 4-8. Dalam sediaan topikal, konsentrasi nipagin yang umum digunakan adalah 0,02-0,3%. Bahan ini dapat larut pada air panas, etanol dan metanol (Rowe *et al* 2009).

Metil paraben diproduksi secara alami dan ditemukan di beberapa buah-buahan, khususnya blueberry, bersama dengan paraben lain. Tidak ada bukti bahwa metil atau propilparaben berbahaya pada konsentrasi yang biasanya digunakan dalam perawatan tubuh atau kosmetik. Secara umum metil dan propil paraben dianggap aman sebagai pengawet antibakteri pada makanan dan kosmetik. Nipagin di metabolisme oleh bakteri tanah sehingga benar-benar rusak.

#### **K. Landasan Teori**

Pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) adalah salah satu tanaman yang memiliki sifat menyembuhkan dan sekarang menjadi subyek penelitian yang luas, salah satunya adalah untuk dikembangkan sebagai antimikroba yang baru (Safitri 2005). Pacar kuku bagian daun, bunga, biji, kulit batang dan akar berpotensi

menyembuhkan sakit kepala, arthritis, diare, leprosy, dan demam (chaudhary 2010). Selain itu daun pacar kuku dapat menyembuhkan radang ruas jari (panaritium) dan luka pada kulit (Elya 2007), serta menurunkan kadar gula darah (Inawati 2006).

Kandungan dari ekstrak daun pacar kuku dapat berperan sebagai antibakteri quinine (+)-(1,4-naphthoquinone) mempunyai daya penghambat pertumbuhan bakteri dengan jalan menghambat secara kompetitif transport elektron bakteri. Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membrane sel bakteri (Safitri 2005).

Ekstraksi daun pacar kuku menggunakan metode ekstraksi maserasi. Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes 2007). Pelarut yang digunakan dipilih etanol 70% karena pelarut ini masih mengandung air yang bersifat polar untuk menarik senyawa antibakteri yang terdapat dalam daun dan etanol dapat menekan kontaminasi mikroba pada saat pembuatan ekstrak sehingga dapat meminimalisasi kerusakan senyawa antibakteri dan kontaminasi mikroba lain pada saat pengujian.

Penggunaan ekstrak etanol daun pacar kuku tidak efektif untuk digunakan secara langsung pada kulit, selain itu penggunaannya tidak praktis. Sehingga untuk meningkatkan efektifitas penggunaan ekstrak etanol daun pacar kuku dilakukan formulasi sediaan topikal seperti dibuat sediaan gel. Alasan dibentuknya sediaan gel ini adalah karena harganya lebih murah, lebih mudah digunakan, dan lebih mudah menyebar dipermukaan kulit karena sebgayaan besar terdiri dari air. Gel merupakan sediaan yang jernih dan tembus cahaya yang mengandung zat-zat aktif dalam jumlah terlarut (Lachman *et al* 1986). Bentuk gel memiliki beberapa keuntungan diantaranya tidak lengket, berwarna jernih dan viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti pada suhu penyimpanan (Lachman *et al* 1986). Pembuatan sediaan semi padat, khususnya untuk aplikasi pada kulit haruslah mempertimbangkan banyak faktor misalnya jenis atau kondisi kulit, penyakit dan basis yang sesuai.

Penelitian ini menggunakan basis carbopol 940. Carbopol 940 bersifat nontoksik dan tidak menimbulkan reaksi hipersensitif ataupun reaksi-reaksi alergi terhadap penggunaan obat secara topikal. Carbopol digunakan untuk agent pembentuk gel. Terdispersi di dalam air membentuk larutan koloidal bersifat asam, sifat merekat rendah. Carbopol bersifat stabil, higroskopis. Penambahan temperatur berlebihan dan mengakibatkan penurunan kekentalan dan mengurangi stabilitas (Rowe *et al* 2006). Carbopol 940 menunjukkan kejernihan yang lebih besar disbanding dengan carbopol 934.

### **L. Hipotesis**

Berdasarkan permasalahan yang ada dapat disusun hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

Pertama, ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) dapat dibuat menjadi *hand Sanitizer* yang mempunyai mutu fisik dengan serbuk yang baik

Kedua, mengetahui formulasisediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% yang mempunyai aktivitas paling baik terhadap *Staphylococcus aureus*

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) yang diambil dari Dusun Dalam, Kecamatan Alas, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat.

##### **2. Sampel**

Sampel adalah suatu bagian dari populasi yang ada atau bagian yang diambil dengan kriteria tertentu, sehingga memenuhi syarat random dan representatif. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) yang berwarna hijau, segar, tidak rusak dan terbebas dari hama. Tanaman ini diperoleh dari Dusun Dalam, Kecamatan Alas, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat pada bulan Januari 2018.

#### **B. Variable Penelitian**

##### **1. Identifikasi variabel utama**

Variabel utama dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun pacar kuku dalam formula gel *hand sanitizer*.

Variabel utama penelitian ini adalah aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

##### **2. Klasifikasi variabel utama**

Variabel utama yang telah diidentifikasi dapat diklasifikasikan dalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel terkontrol, dan variabel tergantung.

Variabel bebas adalah yang sengaja dapat diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol dari daun pacar kuku dalam berbagai konsentrasi serta formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol.



Variabel terkontrol adalah variabel yang dapat mempengaruhi variabel terikat sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara tepat. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah kemurnian bakteri uji *Staphylococcus aureus*, kondisi laboratorium yang meliputi kondisi inkas, alat, dan bahan yang digunakan harus steril, media yang digunakan dalam penelitian, metode ekstraksi.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pusat persoalan yang merupakan kriteria penelitian. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah berupa organoleptis, pengamatan pH, stabilitas fisik gel (homogenitas), viskositas, daya lekat dan daya luas diameter daerah hambat yang dipengaruhi oleh ekstraksi daun pacar kuku dan apakah gel yang dihasilkan mengandung aktivitas antibakteri.

### **3. Definisi operasional variabel utama**

Pertama, daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) yang berwarna hijau dan segar di ambil dari Dusun Dalam, Kecamatan Alas, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat.

Kedua, serbuk daun pacar kuku adalah daun pacar kuku yang dicuci pada air yang mengalir, daun pacar kuku diangin-anginkan hingga kering, tanpa menerima cahaya matahari secara langsung. Kemudian digiling dan diayak dengan pengayakan no 40.

Ketiga, ekstrak etanolik adalah hasil ekstraksi dari serbuk daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) dibuat dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%.

Keempat, sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol adalah *hand sanitizer* yang sudah diformulasikan dengan daun pacar kuku dengan berbagai konsentrasi.

Kelima, bakteri yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri dalam penelitian ini adalah bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang diambil dari Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Keenam, uji aktivitas antibakteri adalah uji yang ditentukan dengan metode difusi dengan mengukur luar daerah hambatan atau daya hambat pertumbuhan bakteri menggunakan kontrol negatif formulasi *hand sanitizer* tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku dan kontrol positif adalah gel *hand sanitizer* dettol.

### **C. Alat dan Bahan**

#### **1. Alat**

Alat-alat yang digunakan adalah bejana maserasi dari bahan gelas, rotary evaporator, neraca analitik, autoklaf, inkubator, filterkertas saring, cawan uap, labu ukur, gelas kimia, pipet ukur, erlemeyer, batang pengaduk, waterbath, cawan petri, cawan porselin, mortir, stamper, viscometer, tabung reaksi steril, mikropipet, jarum ose, vortex mixer, sentrifuge, jangka sorong, kawat platina, pinset, lampu pijar, botol semprot, mesh no 40, sendok tanduk, seperangkat alat uji daya sebar, pH meter, label, kertas aluminium foil.

#### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pacar kuku yang masih segar, sudah tua, air suling, etanol 70%, carbopol, NaOH, metil paraben, gel *hand sanitizer* dettol sebagai kontrol positif, media BHI, VJA, dan MHA.

### **D. Jalannya Penelitian**

#### **1. Identifikasi tanaman**

Identifikasi tanaman yang pertama kali dilakukan adalah determinasi tanaman, dimana determinasi tanaman pada tahap ini adalah menetapkan kebenaran sampel daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) dengan mencocokkan ciri dan morfologi tanaman yang akan diteliti dengan kunci determinasi untuk menghindari kesalahan dari tanaman yang digunakan untuk penelitian. Determinasi daun pacar kuku ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Sebelas Maret.

#### **2. Pemilihan bahan daun pacar kuku**

Daun pacar kuku yang diambil dari Dusun Dalam, Kecamatan Alas, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Dilakukan penyortiran daun pacar kuku yang utuh, masih berwarna hijau dan tampak segar, dipisahkan dari tangkainya, kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih, dikeringkan di bawah sinar matahari secara tidak langsung dengan ditutup kain hitam. Penjemuran dilakukan beberapa hari sampai daun kering.

### **3. Pembuatan serbuk**

Daun pacar kuku yang sudah kering kemudian digiling lalu diayak dengan ayakan no.40 dan disimpan dalam wadah yang kering kemudian ditutup rapat.

### **4. Penetapan kadar air serbuk pacar kuku**

Penetapan kadar air serbuk daun pacar kuku dilakukan susut pengeringan menggunakan alat *moisture balance*. Alat yang akan digunakan ditara terlebih dahulu dengan akurasi dan temperatur sesuai dengan jumlah simplisia yang diujikan. Timbang kurang lebih 500 gram serbuk pacar kuku lalu dimasukkan ke dalam alat tersebut kemudian dicatat hasilnya berupa angka dalam persen yang terdapat pada layar *moisture balance*, untuk meminimalisir kesalahan penetapan kadar air dilakukan sebanyak tiga kali. Syarat kadar air yaitu tidak lebih dari 10% (Kemenkes RI 2001).

### **5. Pembuatan ekstrak etanol daun pacar kuku**

Serbuk sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam botol maserasi dengan pelarut etanol 70% 3750 mL, direndam selama 5 hari kemudian digojok 3 kali sehari. Hasil maserasi disaring dengan menggunakan kain flannel steril, setelah itu ampas dipisahkan dengan filtrat, kemudian ekstrak yang didapatkan dipisahkan dengan penyaringnya, yakni larutan etanol 70% dengan menggunakan *rotary evaporator* untuk menguapkan pelarut. Ekstrak daun pacar kuku yang pelarutnya sudah diuapkan lalu dipekatkan di oven sampai didapatkan ekstrak yang kental (Depkes RI 1995).

### **6. Uji bebas alkohol ekstrak etanol daun pacar kuku**

Uji bebas alkohol ekstrak etanol daun pacar kuku dilakukan untuk mengetahui bahwa ekstrak yang akan digunakan untuk penelitian benar-benar bebas dari alkohol, karena alkohol diketahui mempunyai aktifitas antiseptik yang dapat membunuh bakteri. Uji ini dilakukan dengan cara ekstrak diteteskan pada tabung reaksi kemudian ditambahkan reagen  $H_2SO_4$  pekat dan  $CH_2COOH$  lalu dipanaskan. Hasil uji bebas alkohol dari ekstrak tersebut kemudian ditandai dengan tidak adanya bau ester.

## 7. Identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun pacar kuku

Identifikasi kandungan kimia yang dimaksud adalah untuk menetapkan kebenaran kandungan kimia yang terkandung dalam serbuk dan ekstrak etanol daun pacar kuku. Identifikasi yang dilakukan berupa identifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, quinon yang terkandung dalam ekstrak etanol daun pacar kuku. Pengujian fitokimia ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilakukan sebagai berikut:

**7.1 Identifikasi senyawa alkaloid.** 2 ml ekstrak etanol daun pacar kuku ditambahkan larutan HCl 2N dan 9 ml aqudest kemudian dipanaskan selama 2 menit, didinginkan. Setelah itu ditambahkan larutan Mayer. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya endapan menggumpal berwarna putih atau kuning

**7.2 Identifikasi senyawa flavonoid.** 5 ml Ekstrak kental daun pacar kuku dicampurkan dengan 50 ml air panas, kemudian ditambahkan 0,1 gram magnesium, setelah itu di tetesi dengan HCl pekat sebanyak 5 tetes. Hasil positif dinyatakan apabila ekstrak berubah berwarna merah atau jingga.

**7.3 Identifikasi golongan senyawa saponin.** 5 ml Ekstrak kental daun pacar kuku dididihkan dalam penangas air selama 5 menit, setelah dingin kemudian disaring, filtrat dikocok kuat dengan arah vertikal selama 1-2 menit, senyawa saponin dapat ditunjukkan dengan adanya busa setinggi 1 cm yang stabil setelah dibiarkan selama 1 jam atau pada penambahan 1 tetes HCl 2 N.

**7.4 Identifikasi golongan senyawa quinon.** Sebanyak 1ml larutan ekstrak etanol daun pacar kuku ditambahkan beberapa tetes larutan NaOH. Apabila terbentuk warna merah menunjukkan adanya quinon.

## 8. Formulasi gel

Tabel 2. Formula yang digunakan pada penelitian

Bahan	Satuan	Kontrol basis	F1	F2	F3	F4
Ekstrak etanol daun pacar kuku	G	-	0,25	0,50	0,75	1
Carbopol 940	G	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Methyl Paraben	G	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propilen glikol	G	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
Triethanolamin	G	7	7	7	7	7
Aquadest ad	G	100	100	100	100	100

## 9. Pembuatan sediaan gel

Carbapol 940 yang sudah ditimbang ditaburkan diatas aquades di dalam mortir ditambahkan TEA secukupnya lalu diaduk homogen sampai membentuk massa gel. Nipagin ditambahkan kedalam massa gel. Propil paraben ditambahkan propilen glikol diaduk sampai homogen, kemudian dicampur dengan basis yang sudah dikembangkan, aduk dengan kecepatan yang stabil hingga homogen, kemudian tambahkan dengan aquadest sambil diaduk sampai homogen. Ekstrak etanol daun pacar kuku ditambahkan sedikit demi sedikit sambil tetap diaduk dengan homogeny.

## 10. Pengujian sifat fisik sediaan gel

**10.1 Uji organoleptik.** Uji Organoleptis berupa pemeriksaan konsistensi, warna, dan bau dari gel.

**10.2 Uji homogenitas gel.** Sediaan gel yang akan di uji dioleskan pada 5 buah gelas objek untuk diamati homogenitasnya pada mikroskop, apabila pada kelima objek gelas tersebut tidak terdapat butiran-butiran kasar, maka sediaan gel tersebut dikatakan homogen. Pengujian ini dilakukan pada hari pertama dan minggu ketiga.

**10.3 Uji pH gel.** Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan kertas pH indikator yang dicelupkan kedalam masing-masing gel *hand sanitizer*. Cara di atas diulangi pada formula masing-masing. Pengujian dilakukan pertama dan setelah penyimpanan selama 3 minggu.

**10.4 Uji Viskositas gel.** Penetapan viskositas gel dilakukan dengan menggunakan viskotester VT-04. Rotor mulai berputar jarum petunjuk viskositas akan bergerak secara otomatis menuju ke kanan, kemudian setelah petunjuk stabil. Baca viskositas yang telah dikalibrasi untuk VT-04 adalah desi pascal second (*d-pass*). Pengukuran viskositas dimatikan kemudian pengujian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali untuk setiap gel yang diperiksa (Voigh 1984). Pengujian dilakukan pada saat minggu pertama dan setelah pengujian 3 minggu.

**10.5 Uji daya lekat gel.** Gel diletakkan diatas objek yang telah ditentukan luasnya. Gelas objek yang lain diletakkan diatas gel tersebut dan ditekan dengan beban 1 kilo selama 1 menit, kemudian gelas objek dipasangkan pada alat test,

selanjutnya beban seberat 80 gram dilepaskan dan catat waktunya sehingga kedua gelas objek tersebut terlepas. Percobaan di replikasi sebanyak 3 kali untuk setiap sediaan gel yang diuji (Voigh 1984). Pengujian dilakukan pada minggu pertama dan setelah penyimpanan selama 3 minggu.

**10.6 Uji daya sebar gel.** Pengujian daya sebar gel dilakukan dengan cara gel sebanyak 0,5 gram diletakkan di tengah alat (kaca bulat), bagian atas ditimbang terlebih dahulu dan diletakkan di atas massa gel, biarkan selama 1 menit, diukur diameter gel yang menyebar (amati panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi), ditambah 5 gram, 100 gram, 150 gram, dan 200 gram sebagai beban tambahan secara bertambah secara bertahap, setiap penambahan beban didiamkan selama 1 menit dan catat diameter gel yang menyebar seperti sebelumnya. Cara diatas diulangi untuk tiap formula gel yang diperiksa masing-masing 3 kali (Voigt 1984), pengujian dilakukan pada minggu pertama dan setelah pengujian selama 3 minggu.

**10.7 Uji stabilitas sediaan gel.** Pengujian dilakukan dengan metode *freezethaw* yaitu dengan menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 48 jam kemudian dipindahkan ke suhu 40 °C selama 48 jam (satu siklus). Setelah itu dilanjutkan sampai 5 siklus, setiap satu siklus selesai, dilihat ada tidaknya pemisahan fase atau perubahan, uji pH dan uji viskositas gel (Priyani *et al* 2014).

## **11. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji *Staphylococcus aureus***

Pembuatan suspensi untuk difusi dengan mengambil biakan murni kurang lebih 2 ose bakteri *Staphylococcus aureus*. Suspensi dibuat dalam tabung yang berisi media *Brain Heart Infusion* (BHI) dan kekeruhannya disesuaikan dengan kekeruhan standar *Mc Farland* 0,5 setara dengan jumlah  $1,5 \times 10^6$  cfu/mL. Tujuan di sesuaikannya suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan standar *Mc Farland* 0,5 yaitu agar jumlah bakteri yang digunakan sama selama penelitian dan mengurangi kepadatan bakteri saat pengujian.

## **12. Identifikasi *Staphylococcus aureus***

**12.1 Identifikasi bakteri secara isolasi.** Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* diinokulasi pada media *Vogel Johnson Agar* (VJA) yang telah ditetesi 3

tetes kalium telurit 1% dalam cawan petri dan di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil pengujian ditunjukkan dengan warna koloni hitam dan warna medium disekitar koloni kuning. Kemampuan *Staphylococcus aureus* dapat memfermentasi manitol membentuk suasana asam dan fenol red maka medium disekitar koloni berwarna kuning (Jawet *et al* 2007).

**12.2 Identifikasi morfologi secara pewarnaan gram.** Pewarnaan gram positif *staphylococcus aureus* menggunakan Gram A (cat kristal violet sebagai cat utama), Gram B (lugol iodine sebagai mordan), Gram C (etanol aseton = 1: 1 sebagai peluntur), dan Gram D (cat sarfarian sebagai cat lawan atau penutup). Pewarnaan gram dilakukan dengan cara buat preparat ulasan yang telah difiksasi kemudian ditetesi dengan Gram A sampai semua ulasan terwarna, diamkan selama kurang lebih 1 menit cuci dengan aquadestilata mengalir kemudian di teteskan dengan gram B diamkan selama kurang lebih 1 menit dan dikering anginkan, preparat dilunturkan dengan gram C diamkan selama kurang lebih 30 detik, di cuci dengan aquadestilata mengalir kemudian ditetesi Gram D dan didiamkan selama kurang lebih 1 menit, cuci dengan aquadestilata mengalir kemudian keringkan preparat. Bakteri *Staphylococcus aureus* dinyatakan positif apabila berwarna ungu, berbentuk bulat dan bergerombol seperti buah anggur ketika diamati dibawah mikroskop.

**12.3 Identifikasi biokimia secara fisiologi.** Identifikasi secara fisiologi ada dua cara yaitu katalase dan koagulase.

**12.3.a Uji Katalase.** Hasil positif pada bakteri secara isolasi kemudian ditambahkan 2-3 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Hasil positif ditandai dengan adanya gelembung udara *Staphylococcus aureus* mempunyai katalase. Penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> akan terurai menjadi 2H<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>, hal ini ditandai dengan timbulnya gelembung udara

**12.3.b Uji Koagulase.** Uji koagulase dapat dilakukan dengan cara menginokulasi koloni bakteri *Staphylococcus aureus* kedalam BHI 2 ml kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Inokulasi tersebut dipindahkan sejumlah 0,2 – 0,3 ml ke dalam tabung reaksi yang sudah disterilkan kemudian ditambahkan 0,5 ml koagulase plasma kemudian diaduk dan diinkubasi pada suhu 37°C. Diamati tiap jam sampai empat jam pertama dan dilanjutkan sampai 24 jam.

Hal ini dimaksudkan untuk melihat atau mengecek koagulan yang terbentuk secara padat atau solid serta tidak jatuh apabila tabung dibalik dinyatakan positif bahwa bakteri tersebut memang *Staphylococcus aureus*.

### **13. Pengujian Aktivitas Antibakteri**

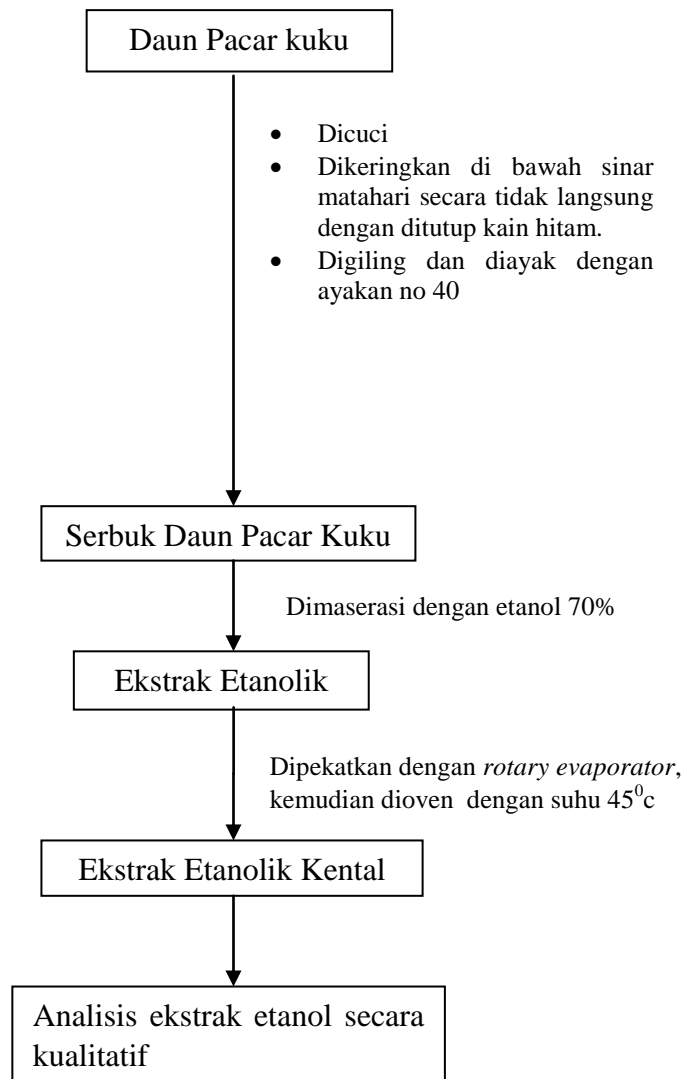
Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara membuat 6 sumuran dengan menggunakan boorprop pada media yang berisi *Staphylococcus aureus*. Sumuran A,B,C dan D diisi dengan gel ekstrak etanol daun pacar kuku. Sumuran E digunakan sebagai kontrol negatif di isi dengan formulasi tanpa ekstrak etanol daun pacar kukuyakni menggunakan sediaan gel *hand sanitizer* dettol. Sumuran F digunakan sebagai kontrol positif yakni menggunakan sediaan gel *hand sanitizer* dettol, masing-masing sediaan dipipet menggunakan mikropipet sebanyak 50  $\mu$ l. Kemudian di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C dan dilakukan pengamatan terhadap penghambatan bakteri yakni dengan menghitung diameter zona hambat.

### **E. Analisis Data**

Data penelitian yang didapat berupa organoleptis, homogenitas, viskositas, pemeriksaan pH, dan uji antibakteri. Data hasil penelitian tersebut dianalisa dengan menggunakan One Sample *Kolmogorov Smirnov* dan *One Way Anova* dengan program SPSS for window.

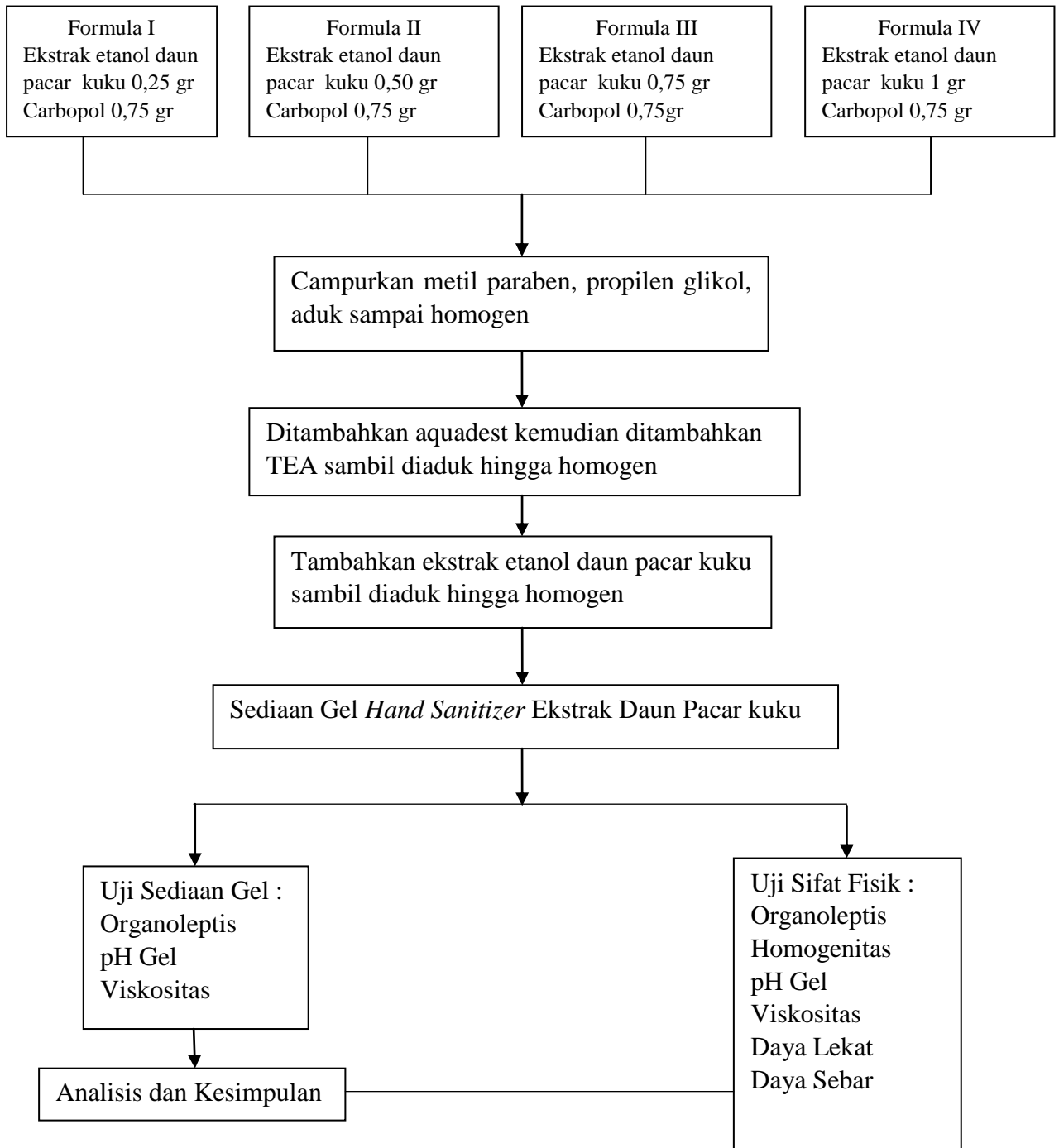


## F. Skema Penelitian



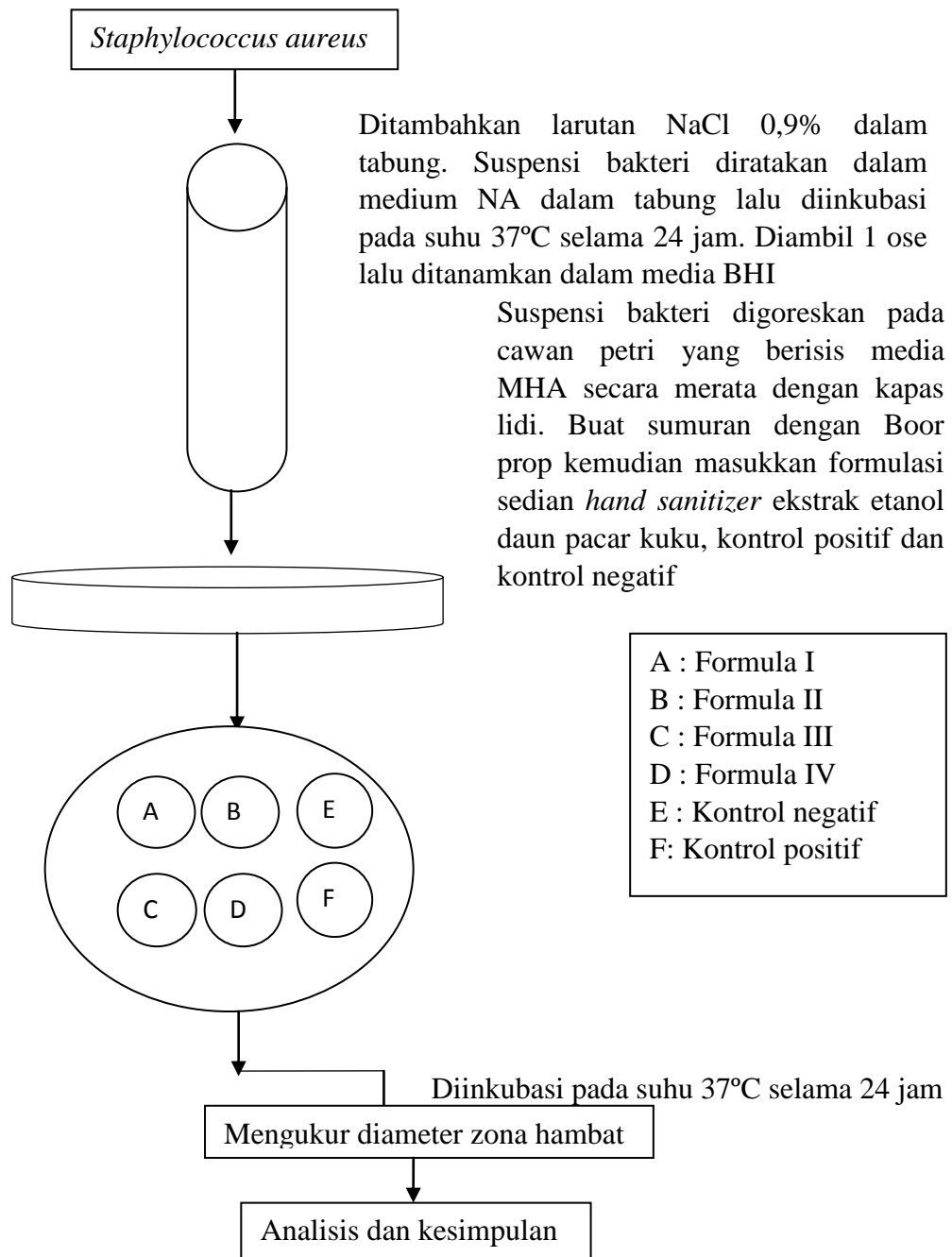
Gambar 7. Ekstraksi daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*)

### Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku



Gambar 8. Skema pembuatan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*)

### Pengujian Aktivitas Antibakteri Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku



Gambar 9. Skema pengujian aktivitas antibakteri gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* secara difusi.

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Determinasi Tanaman dan Deskripsi Tanaman Pacar Kuku**

**1. Hasil determinasi tanaman pacar kuku.**

Determinasi tanaman dilakukan guna menetapkan kebenaran sampel tanaman pacar kuku berkaitan dengan ciri-ciri morfologis yang ada pada tanaman berdasarkan kepustakaan, menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan, serta menghindari kemungkinan bercampurnya bahan dengan tanaman lain. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta. Hasil kunci determinasi pacar kuku menurut (C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) adalah sebagai berikut :

1-b-2b-3b-4b-6a-8b-10b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-  
26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-  
46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59a-60a-61c-62b-63a

\_\_\_\_\_ **56.Lythraceae**  
1a-2a \_\_\_\_\_ **7.Lawsonia**  
1 \_\_\_\_\_ ***Lawsonia***

***inermis* L.**

Hasil determinasi tanaman dapat dilihat pada lampiran 2.

**2. Hasil deskripsi tanaman pacar kuku.**

Deskripsi tumbuhan pacar kuku sebagai berikut : habitus semak atau pohon, tumbuh tegak, menahun, tinggi 1.5-4 m. akar : tunggang, bercabang, kuning kecoklatan hingga kuning keputihan. Batang : berkayu, cabang mudanya berbentuk segi empat, cabang tuanya membulat, bercabang banyak, kadangkala berduri atau tidak, tidak bergetah. Daun : tunggal, letaknya berhadapan, bentuk bulat telur atau memanjang, panjang 1.5-5 cm, lebar 1-3.25 cm, bagian pangkal meruncing, tepi daun merata, permukaan gundul dan tidak berbulu, peretulangan daun menyirip, warna hijau tua; tangkai daun pendek, panjang 2-5 mm. bunga : majemuk, tersusun dalam malai, terminal berbau harum; cuping kelopak

berjumlah 4, panjang 3 mm, ujungnya meruncing, tabung kelopak panjangnya 1.5-1.75 mm, warna hijau; mahkota berwarna kuning atau kadangkala berubah menjadi kemerahan, daun mahkota berjumlah 4, bentuk seperti ginjal; benang sari berjumlah 8, berpasangan dan terletak berseling dengan daun mahkota; kepala putik kecil, tangkai putik seperti benang; bakal buah duduk, berbentuk bulat, terdiri dari 2-4 ruangan; bakal biji jumlahnya banyak. Buah : bentuk hamper bulat, diameter 5-8 mm, terdiri dari 2-4 ruangan, kering, tidak mudah pecah. Biji : jumlah banyak, menyerupai pyramid, kulit biji pada bagian ujung menebal sedangkan bagian pangkalnya lebih tipis.

### 3. Hasil pemilihan bahan daun pacar kuku dan hasil pengeringan

**3.1 Hasil pemilihan daun pacar kuku.** Daun pacar kuku yang dipilih yaitu daun pacar kuku yang masih segar dan cukup tua untuk di jadikan ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis L.*). Daun pacar kuku diambil dari daerah Sumbawa, Nusa Tenggara Barat pada bulan Januari 2018. Daun pacar kuku yang telah dipilih kemudian dicuci dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran atau zat lain yang tidak dibutuhkan. Bobot daun segar yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8500 gram.

**3.2 Hasil pengeringan daun pacar kuku.** Serbuk daun pacar kuku diperoleh dari daun pacar kuku dengan bobot basah 8500 gram. Daun pacar kuku basah kemudian dikeringkan dengan menggunakan matahari, dimana penjemurannya menggunakan kain hitam di atas daun pacar kuku untuk menghindari terpaparnya matahari secara langsung dan untuk menghindari masuknya debu, sehingga didapat bobot kering daun pacar kuku sebanyak 1800 gram. Hasil rendemen yang diperoleh adalah 4,25%. Hasil perhitungan rendemen serbuk daun pacar kuku dapat dilihat pada lampiran 9.

**Tabel 3. Hasil rendemen serbuk daun pacar kuku**

Berat basah	Berat kering	Persentase rendemen
8500 (gram)	1800 (gram)	21 (%)

Daun pacar kuku yang akan dikeringkan dicuci terlebih dahulu sampai bersih, setelah dilakukan proses pencucian lalu dilanjutkan dengan sortasi basah yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran atau bahan asing yang tidak

dikehendaki, agar dapat meminimalkan munculnya kontaminasi. Setelah sortasi basah, daun pacar kuku di keringkan dengan menggunakan sinar matahari.

#### 4. Hasil Pembuatan Serbuk daun pacar kuku

Daun pacar kuku yang sudah kering kemudian diserbuk dengan menggunakan mesin penggiling. Tujuan dilakukan penyerbukan yaitu untuk memperluas luas permukaan simplisia sehingga memudahkan simplisia untuk larut dalam zat penyari. Hasil dari penyerbukan simplisia sebanyak 1500 gram. Serbuk yang sudah digiling kemudian diayak dengan menggunakan mesh no 40. Tujuan dilakukan pengayakan agar didapatkan ukuran serbuk yang seragam sehingga pelepasan zat aktifnya merata. Hasil pengayakan serbuk yang didapatkan yaitu 1000 gram serbuk halus.

**Tabel 4. Hasil rendemen serbuk terhadap berat daun kering**

Berat kering	Berat serbuk	Persentase rendemen
1800 (gram)	1000 (gram)	55 (%)

#### 5. Hasil identifikasi serbuk daun pacar kuku

**5.1 Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk.** Pemeriksaan organoleptis serbuk berupa pemeriksaan bentuk, warna, bau dan rasa dari serbuk daun pacar kuku. Hasil organoleptis daun pacar kuku dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar kuku**

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Serbuk
Warna	Cokelat
Bau	Khas
Rasa	Tidak berasa

**5.2 Hasil penetapan kadar air serbuk.** Kadar air serbuk daun pacar kuku diukur dengan menggunakan alat *moisture balance*. Pemeriksaan ini ditunjukkan agar mengetahui kandungan air daun pacar kuku yang berpengaruh terhadap kualitas serbuk. Jika kadar air tinggi dapat memudahkan tumbuhnya jamur dan organisme aerob lainnya. Kadar air serbuk yang baik adalah tidak lebih dari 10%.

**Tabel 6. Hasil penetapan kandungan air serbuk daun pacar kuku**

Serbuk	Penimbangan	Kandungan air serbuk
Daun pacar kuku	2,0 gram	9,0%
	2,0 gram	9,1%
	2,0 gram	9,0%
Rata-rata		9,03%

Hasil penentuan kadar air serbuk daun pacar kuku setelah diukur menggunakan *moisture balance* adalah 9,03% dengan suhu 115°C selama kisaran  $\pm 10$  menit. Hasil kadar air serbuk daun pacar kuku ini memenuhi syarat yaitu kadarnya tidak lebih dari 10%.

## 6. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun pacar kuku

Pembuatan ekstrak etanol daun pacar kuku ini menggunakan bahan serbuk daun pacar kuku yang sudah halus dan telah diuji kadar airnya. Pembuatan ekstrak etanol ini menggunakan metode ekstraksi yakni metode maserasi. Maserasi dipilih sebagai metode ekstraksi karena metodenya cukup sederhana, peralatan yang digunakan juga sederhana, mudah digunakan dan metode ini cocok untuk senyawa yang mudah rusak dengan pemanasan. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan adalah etanol 70% karena etanol merupakan pelarut universal, etanol juga lebih murah dibandingkan dengan pelarut lainnya, mudah didapatkan dan selektifnya tinggi. Pemilihan konsentrasi pelarut etanol 70% dikarenakan etanol 70% lebih bersifat polar dibandingkan dengan pelarut etanol 96% atau etanol 95% untuk mengekstraksi senyawa seperti flavanoid dan alkaloid yang bersifat polar, maka digunakan pelarut yang bersifat polar juga yakni etanol 70%.

Maserasi dilakukan dengan cara serbuk halus daun pacar kuku ditimbang sebanyak 500 gram kemudian dimasukkan kedalam botol maserasi berwarna gelap untuk menghindari terjadinya oksidasi oleh cahaya matahari. Sebelumnya botol maserasi di cuci terlebih dahulu hingga bersih dan dibilas menggunakan etanol 70%, kemudian di maserasi dengan 3750 ml etanol 70%. Botol maserasi digojog 3 kali dalam sehari agar tidak terjadi pengendapan dan partikel-partikel serbuk dapat bersentuhan langsung dengan pelarut. Proses maserasi dilakukan selama lima hari, setelah lima hari kemudian di saring, dan di bilas dengan etanol 1250 ml, kemudian diuapkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator*. Ekstrak yang didapatkan dari hasil penguapan dengan *rotary evaporator* belum terlalu pekat,

sehingga perlu dipekatkan dengan cara mengoven ekstrak selama beberapa hari hingga didapatkan ekstrak pekat kental. Data rendemen ekstrak dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Rendemen ekstrak etanol daun pacar kuku**

Serbuk daun pacar kuku (g)	Ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
500	389	77,8

## 7. Hasil uji bebas alkohol ekstrak etanol daun pacar kuku

Uji bebas alkohol ekstrak etanol daun pacar kuku dilakukan untuk mengetahui bahwa ekstrak yang akan digunakan untuk penelitian benar-benar bebas dari alkohol, karena alkohol diketahui mempunyai aktifitas antiseptik yang dapat membunuh bakteri, hal ini dapat mempengaruhi konsentrasi hambat ekstrak etanol daun pacar kuku terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, oleh karena itu perlu dilakukan uji bebas alkohol untuk mengetahui bahwa efek yang ditimbulkan oleh sediaan *hand sanitizer* dalam penelitian ini berasal dari ekstrak etanol daun pacar kuku yang sudah bebas alkohol. Uji bebas alkohol dilakukan dengan uji esterifikasi. Hasil uji bebas alkohol ekstrak etanol daun pacar kuku ini dinyatakan tidak mengandung alkohol karena tidak tercium bau ester yang khas saat dilakukan pemanasan.

**Tabel 8. Hasil uji bebas alkohol ekstrak etanol daun pacar kuku**

No.	Tes bebas alkohol	Hasil pustaka (Depkes 1977)	Hasil uji
1.	Ekstrak kental + $H_2SO_4 + CH_3COOH$ , dipanaskan	Tercium bau ester yang khas	Tidak tercium bau ester yang khas

Hasil uji bebas alkohol menunjukkan hasil negatif, maka ekstrak etanol daun pacar kuku sudah tidak mengandung etanol 70%.

## 8. Hasil identifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan quinon dalam ekstrak etanol 70% daun pacar kuku

**8.1 Hasil identifikasi dengan pereaksi.** Identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun pacar kuku dilakukan dengan menggunakan pereaksi kimia atau sering disebut dengan reaksi tabung. Kandungan kimia yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah alkaloid, flavonoid, saponin, dan quinon. Berdasarkan



hasil uji identifikasi reaksi tabung, ekstrak etanol daun pacar positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan quinon. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun pacar dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun pacar kuku**

NO.	Identifikasi	Hasil Pustaka (Depkes 1977)	Hasil Uji
1.	Alkaloid Ekstrak kental + HCL 2N + 9 ml aquadest + reagen Mayer	Endapan putih kekuningan	Endapan putih kekuningan (endapan langsung hilang )
2.	Flavonoid Ekstrak kental + 50 ml air panas + 0,1 gr Mg + 5 tetes HCl pekat	Berubah warna merah atau jingga	Berubah warna merah atau jingga
3.	Saponin Ekstrak kental + 10 ml air panas, didinginkan lalu di kocok kuat + 1 tetes HCl 2N	Adanya busa setinggi 1 cm yang stabil setelah dibiarkan selama 1 jam	Adanya busa setinggi 1 cm yang stabil setelah dibiarkan selama 1 jam
4.	Quinon Ekstrak kental + NaOH	Terbentuk warna merah	Terbentuk warna merah

## 9. Hasil Formulasi gel

Salah satu faktor terpenting dari keberhasilan pembuatan produk gel pembersih tangan dari daun pacar kuku adalah menghasilkan formulasi yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Selain itu penggabungan bahan-bahan pembentuk juga menjadi faktor penting sehingga akan menghasilkan gel yang cukup kental dan homogen, pH yang tidak terlalu basa (dibawah 10), tidak mengalami perubahan akibat penyimpanan, serta tidak menyebabkan terjadinya iritasi pada kulit (Retnosari dan Isadiartuti 2006).

**Tabel 10. Hasil formulasi gel antiseptik**

NO.	Nama bahan	Jumlah	Keterangan
1.	Pacar kuku	0,25 gr 0,50 gr 0,75 gr 1 gr	Bahan dasar antibakteri
2.	Carbopol 940	0,75 gr	Basis pembuat gel
3.	Metyl paraben	0,18 gr	Bahan pengawet
4.	Propilen glikol	0,017 gr	Bahan pelembab
5.	Triethanolamin	7 gr	Penetral pH
6.	Aqudest	100 gr	Ditambahkan hingga 100 gr

## 10. Hasil pengujian sifat fisik sediaan gel

**10.1 Hasil uji organoleptik.** Hasil pengujian organoleptik bisa dilihat pada label 6. Pengujian organoleptik dilakukan pada kontrol negatif, kontrol positif, formula 1, 2, 3, dan 4 pada minggu ke 0 atau pada hari dimana gel selesai dibuat kemudian diuji lagi pada minggu ke-3 pada suhu ruangan. Pada kontrol negatif berwarna putih dikarenakan tidak menambahkan ekstrak etanol daun pacar kuku, dimana kontrol negatif hanya berisikan basis dari sediaan gel, kontrol positif juga berwarna putih. Dan untuk formula 1, 2, 3, dan 4 berwarna cokelat dikarenakan penambahan dari ekstrak etanol daun pacar kuku. Untuk formula 1, 2, 3, dan 4 tidak mengalami perubahan selama penyimpanan.

**Tabel 11. Hasil pengujian organoleptik**

Pengamatan organoleptis	Formula	Minggu ke-	
		0	3
konsistensi	Kontrol -	Sangat kental	Sangat kental
	Kontrol +	Sangat kental	Sangat kental
	I	Sedikit encer	Sedikit encer
	II	Sangat kental	Sangat kental
	III	Kental	Kental
	IV	Kental	Kental
Warna	Kontrol -	A	A
	Kontrol +	A	A
	I	B	B
	II	B	B
	III	C	C
	IV	C	C
Bau	Kontrol -	Tidak berbau	Tidak berbau
	Kontrol +	Tidak berbau	Tidak berbau
	I	Bau khas daun pacar kuku	Bau khas daun pacar kuku
	II	Bau khas daun pacar kuku	Bau khas daun pacar kuku
	III	Bau khas daun pacar kuku	Bau khas daun pacar kuku
	IV	Bau khas daun pacar kuku	Bau khas daun pacar kuku

Keterangan :

A : tidak berwarna

B : warna cokelat muda

C : warna cokelat tua

Kontrol negatif : gel *hand sanitizert* tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku

Kontrol positif : gel *hand sanitizer* dettol

Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram

Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram

Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram

Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Berdasarkan hasil pengamatan ujiorganoleptis sediaan gel ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat bahwa pada minggu ke 0 sampai dengan minggu ke

3 tidak terdapat perubahan bau, warna dan konsistensi. Hal tersebut berarti bahwa sediaan gel ekstrak etanol daun pacar kuku cukup stabil secara fisik. Perbedaan warna dari setiap sediaan disebabkan karena konsentrasi dari ekstrak etanol daun pacar kuku yang digunakan. Semakin encer suatu sediaan maka ekstrak etanol daun pacar kuku akan semakin tersebar merata pada setiap partikel dari sediaan, sehingga semakin encer sediaan tersebut maka warna sediaan gel yang dihasilkan berwarna pucat, sementara apabila gel kental sediaan tersebut maka warna sediaan gel yang di hasilkan semakin pekat. Formula I dan II memiliki konsistensi yang sangat encer karena menggunakan ekstrak etanol daun pacar kuku dalam jumlah yang paling sedikit. Formula III dan IV lebih kental dari formula I dan II karena menggunakan ekstrak etanol daun pacar kuku dalam jumlah paling banyak.

**11.2 Hasil uji homogenitas gel.** Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun pacar kuku sebagai zat aktif dapat terdispersi dan tercampur secara homogen dengan basis gel, agar dapat memberikan efek secara maksimal sebagai antiseptik. Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan gel pada 5 buah gelas objek untuk diamati homogenitasnya pada mikroskop, apabila pada kelima objek gelas tersebut tidak terdapat butiran-butiran kasar, maka sediaan gel tersebut dikatakan homogen. Pengujian ini dilakukan pada hari pertama dan minggu ketiga. Homogenitas mencerminkan tidak terbentuknya partikel-partikel yang memisah atau fase terdispersi terdistribusi merata pada fase pendispersi (Arum 2012). Hasil uji homogenitas gel ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 12. Hasil pemeriksaan homogenitas**

Formula	Minggu Ke 0	Minggu Ke 3
Kontrol negatif	Homogen	Homogen
Kontrol positif	Homogen	Homogen
I	Homogen	Homogen
II	Homogen	Homogen
III	Homogen	Homogen
IV	Homogen	Homogen

Keterangan :

Kontrol negatif : gel *hand sanitizert* tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku

Kontrol positif : gel *hand sanitizer* dettol

Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram

Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram

Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram  
 Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Hasil pengujian homogenitas gel menunjukkan bahwa kelima formula sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dinyatakan homogen pada minggu ke 0 sampai minggu ke 3. Semua sediaan memiliki warna yang tersebar merata pada basisnya setelah dilihat dibawah mikroskop. Homogenitas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku terdispersi dengan baik kedalam sediaan gel yang dibuktikan dengan warna dari sediaan gel yang tersebar merata. Hal ini disebabkan karena pencampuran ekstrak etanol daun pacar kuku dengan sediaan gel yang sudah homogen dilakukan dengan baik sehingga menghasilkan produk yang homogen.

**11.3 Hasil uji pH gel.** Uji pH dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pH gel yang dihasilkan serta perubahan selama penyimpanan. Gel antiseptik daun pacar kuku kontrol negatif, kontrol positif, formula 1, 2, 3, dan 4 diuji pH menggunakan kertas pH indikator pada minggu ke 0 atau pada hari dimana gel selesai di buat kemudian diuji lagi setelah 3 minggu penyimpanan pada suhu ruangan. Hasil uji pH dapat dilihat di tabel 13.

**Tabel 13. Hasil uji pH pada minggu 0 dan minggu 3**

Pemeriksaan Waku	pH			
	Formula I	Formula II	Formula III	Formulasi IV
Minggu 0	6	6	6	6
Minggu 3	6	6	6	6

Keterangan :

Kontrol negatif : gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku  
 Kontrol positif : gel *hand sanitizer* dettol  
 Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram  
 Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram  
 Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram  
 Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Hasil pengujian pH sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat bahwa semua formula memiliki nilai pH yang sama dan tidak mengalami perubahan selama penyimpanan. Hal ini menunjukkan sediaan sesuai dengan pH kulit normal yaitu 4,5-6,5.

**11.4 Hasil uji viskositas gel.** Uji viskositas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa kental gel yang dihasilkan. Kontrol negatif, kontrol positif, formula 1, 2, 3 dan 4 diuji viskositas menggunakan viskotester VT-

04. Sediaan gel yang bagus tidak terlalu kental dan tidak boleh terlalu encer. Jika suatu sediaan gel *hand sanitizer* terlalu kental maka dapat mengurangi kenyamanan pengguna saat menggunakannya karena akan terasa sangat lengket, namun jika sediaan gel *hand sanitizer* terlalu encer maka sediaan tersebut tidak dapat bertahan lama pada kulit, sehingga efektivitas terapi yang diinginkan tidak tercapai. Hasil pengamatan uji viskositas sediaan gel hand sanitizer ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat pada tabel 14.

**Tabel 14. Hasil uji viskositas sediaan gel**

Pemeriksaan Waktu	Viskositas (d Pas) $\pm$ SD					
	Kontrol negatif	Kontrol positif	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Minggu 0	32,6 $\pm 0,642$	51,6 $\pm 1,050$	25,2 $\pm 0,115$	42,3 $\pm 0,152$	61,3 $\pm 0,057$	73,7 $\pm 0,556$
Minggu 3	26,5 $\pm 1,582$	51,5 $\pm 1,153$	9,8 $\pm 0,305$	37,1 $\pm 2,494$	44,2 $\pm 1,761$	63,9 $\pm 0,655$

Keterangan :

Kontrol negatif : gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku

Kontrol positif : gel *hand sanitizer* dettol

Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram

Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram

Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram

Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Hasil pengujian viskositas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat bahwa setiap formula memiliki nilai viskositas berbeda-beda. Perbedaan nilai viskositas disebabkan oleh konsentrasi ekstrak etanol daun pacar kuku yang digunakan pada setiap formula. Formula I memiliki nilai viskositas yang paling rendah karena hal tersebut disebabkan oleh konsentrasi ekstrak etanol daun pacar kuku pada formula I lebih kecil dibandingkan dengan formula lainnya.

Penurunan viskositas pada pengujian minggu ke 0 dan minggu ke 3 pada keempat formula sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku disebabkan oleh faktor penyimpanan, yakni suhu dan tekanan. Kenaikan suhu dapat menyebabkan degradasi basis dan gaya antar atom berkurang, sehingga menyebabkan tarikan antar atom yang satu dengan yang lain melemah yang menyebabkan nilai viskositas menurun.

Menurut hasil statistik dengan menggunakan *Kolmogrov-smirnov* menyatakan bahwa data viskositas gel terdistribusi normal baik pada minggu ke 0 maupun minggu ke 3 kemudian di lanjutkan dengan uji anova *one way*. Hasil analisa data menggunakan anova didapatkan bahwa keempat formula memiliki nilai viskositas yang berbeda secara signifikan yang berarti bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun pacar kuku dalam setiap formula sangat berpengaruh terhadap viskositas.

**11.5 Hasil uji daya lekat gel.** Uji daya lekat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan gel melekat di kulit. Gel yang memiliki daya lekat yang tinggi akan melekat lama di kulit, sebaliknya gel yang memiliki daya lekat yang rendah akan cepat hilang dari kulit. Kontrol negatif, kontrol positif, formula 1, 2, 3, dan 4 dilakukan pengujian daya lekat pada minggu ke-0 atau hari dimana gel tersebut dibuat kemudian diuji lagi pada minggu ke-3. Hasil uji daya lekat sediaan gel hand sanitizer ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat pada tabel 15.

**Tabel 15. Hasil uji daya lekat sediaan gel**

Waktu pengujian	Daya lekat (detik)					
	Kontrol negatif	Kontrol positif	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Minggu ke 0	14,6 ±3,511	44,3 ±8,082	18,0 ±1,000	53,0 ±2,645	52,3 ± 5,507	85,3 ±5,507
Minggu ke 3	12,6 ±4,041	42,3 ±7,505	17,6 ±1,527	52,6 ±2,309	50,6 ±3,055	80,3 ±4,509

Keterangan :

Kontrol negatif : gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku

Kontrol positif : gel *hand sanitizer* dettol

Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram

Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram

Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram

Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Hasil uji daya lekat sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku pada empat formula sediaan mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan oleh penurunan viskositas setiap sediaan gel, nilai uji viskositas berbanding lurus dengan uji daya lekat. Jika viskositas tinggi maka daya lekat juga akan besar begitu juga sebaliknya.

Daya lekat empat formula sediaan gel berbeda-beda karena konsentrasi ekstrak etanol daun pacar kuku yang berbeda-beda setiap formulanya. Formula I memiliki daya lekat paling kecil karena memiliki kandungan ekstrak etanol daun pacar kuku yang paling sedikit, semakin sedikit kandungan ekstrak etanol daun pacar kuku maka semakin tinggi viskositas sediaan gel yang menyebabkan daya lekatnya semakin kecil, begitu juga sebaliknya.

Menurut hasil statistik dengan menggunakan uji *kolmogrov-smirnov* menyatakan bahwa data daya lekat gel terdistribusi normal baik pada minggu ke 0 maupun minggu ke 3, kemudian dilanjutkan dengan uji *anova one way*. Hasil analisis data menggunakan anova didapatkan bahwa ke empat formula memiliki nilai daya lekat yang berbeda secara signifikan yang berarti bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun pacar kuku dalam setiap formula sangat mempengaruhi terhadap daya lekat yang dapat dikatakan berbanding lurus dengan viskositas.

**11.6 Hasil uji daya sebar gel.** Uji daya sebar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan gel dalam menyebar pada permukaan kulit. kontrol positif, formula 1, 2, 3, dan 4 dilakukan pengujian daya lekat pada minggu ke-0 atau hari dimana gel tersebut dibuat kemudian diuji lagi pada minggu ke-3. Sediaan gel yang baik adalah sediaan gel yang memiliki daya sebar yang luas, mudah dicuci dan dapat diabsorpsi oleh kulit. Hasil pengukuran daya sebar gel dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil uji daya sebar sediaan gel

Formula	Beban (gram)	Diameter penyebaran (cm)	
		Minggu 0	Minggu 3
Kontrol negatif	Tanpa beban	5,5 ± 0,351	5,5 ± 0,305
	50	6,2 ± 0,057	6,3 ± 0,1
	100	6,1 ± 0,115	6,4 ± 0,230
	150	6,7 ± 0,1	7,1 ± 0,665
	200	7,1 ± 0,1	7,2 ± 0,57
Kontrol positif	Tanpa beban	5,4 ± 0,461	5,7 ± 0,458
	50	6,3 ± 0,230	6,1 ± 0,416
	100	6,3 ± 0,416	6,4 ± 0,351
	150	7,0 ± 0,288	6,9 ± 0,404
	200	7,3 ± 0,264	7,3 ± 0,3
Formula I	Tanpa beban	5,4 ± 0,458	6,2 ± 0,2
	50	5,6 ± 0,351	6,3 ± 0,208
	100	6,1 ± 0,152	6,7 ± 0,230
	150	6,1 ± 0,360	7,1 ± 0,115
	200	7,3 ± 0,251	7,3 ± 0,115
Formula II	Tanpa beban	5,4 ± 0,458	5,2 ± 0,2
	50	5,6 ± 0,351	5,6 ± 0,115
	100	6,1 ± 0,152	5,8 ± 0,208
	150	6,6 ± 0,360	6,4 ± 0,4
	200	6,9 ± 0,360	6,8 ± 0,56
Formula III	Tanpa beban	5,0 ± 0,802	5,1 ± 0,152
	50	5,2 ± 0,702	5,4 ± 0,173
	100	5,5 ± 0,665	5,7 ± 0,264
	150	5,8 ± 0,750	6,0 ± 0,115
	200	6,2 ± 0,929	6,2 ± 0,057
Formula IV	Tanpa beban	4,5 ± 0,321	4,6 ± 0,208
	50	4,7 ± 0,264	4,8 ± 0,2
	100	4,9 ± 0,360	5,0 ± 0,305
	150	5,1 ± 0,360	5,3 ± 0,264
	200	5,3 ± 0,288	5,5 ± 0,416

Keterangan :

Kontrol negatif : gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku

Kontrol positif : gel *hand sanitizer* dettol

Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram

Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram

Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram

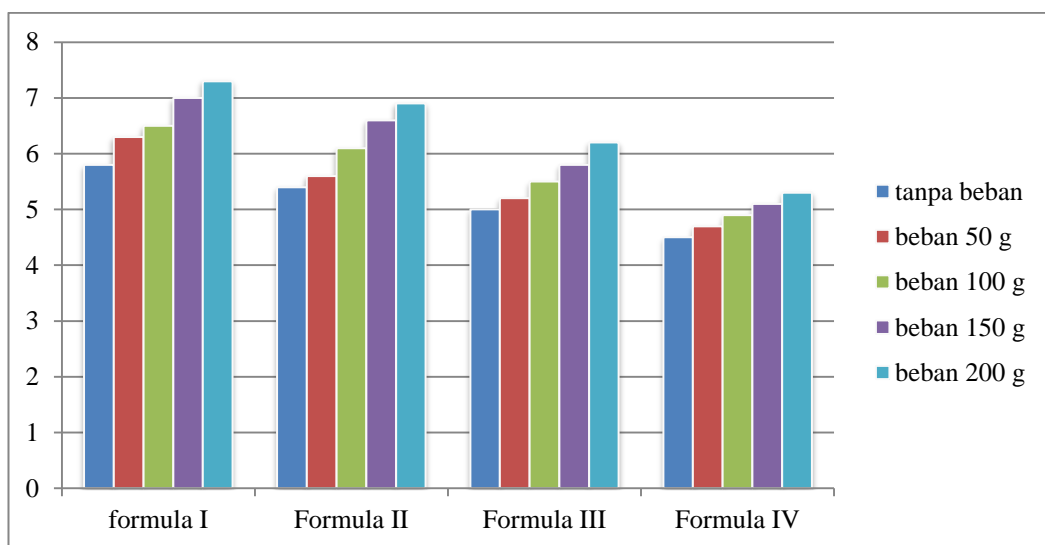
Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Hasil pengukuran daya sebar gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat bahwa nilai daya sebar setiap formula berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun pacar kuku disetiap formulanya. Daya sebar suatu gel akan lebih besar jika gel tersebut memiliki



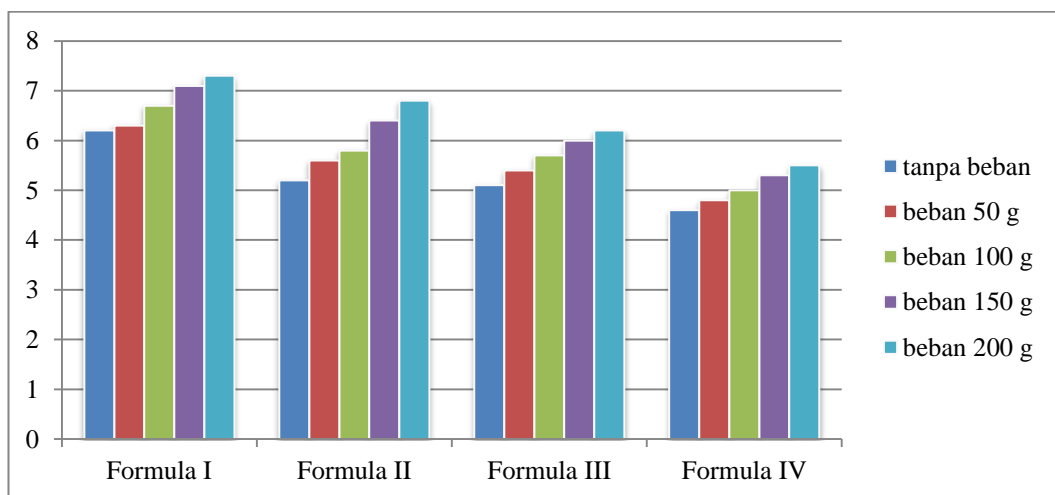
konsistensi yang cair dan daya sebar gel akan lebih kecil jika konsistensi gel sangat kental. Hal ini dapat menyimpulkan bahwa daya sebar gel berbanding terbalik dengan viskositas gel, semakin rendah nilai daya sebar maka viskositasnya semakin tinggi begitu pula sebaliknya, semakin tinggi nilai daya sebar maka viskositasnya semakin rendah.

#### Daya Sebar Gel Minggu 0



Gambar 10. Histogram uji daya sebar minggu 0 gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku

#### Daya Sebar Gel minggu 3



Gambar 11. Histogram daya sebar minggu 3 gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku

Dari histogram di atas dapat dilihat bahwa setiap penambahan ekstrak etanol daun pacar kuku maka daya sebar akan bertambah pada minggu 0 maupun minggu 3. Formula I memiliki daya sebar yang paling besar dibandingkan dengan formula yang lain, sedangkan formula IV memiliki daya sebar yang lebih kecil jika dibandingkan dengan formula yang lain.

**11.7 Hasil uji stabilitas sediaan gel.** Pengujian stabilitas gel dilakukan untuk mengetahui stabilitas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku yang diberikan perlakuan dengan penyimpanan pada suhu yang berbeda-beda. Metode pengujian yang digunakan adalah, metode *freeze thaw*, yaitu dengan menyimpan sediaan pada suhu 4<sup>0</sup>C selama 48 jam kemudian dipindahkan pada suhu 40<sup>0</sup>C selama 48 jam, perpindahan dari suhu 4<sup>0</sup>C menuju 40<sup>0</sup>C dihitung satu siklus. Uji stabilitas ini dilakukan sebanyak 5 siklus percobaan, setelah itu baru diuji kembali organoleptis gel, pH gel, dan viskositas gel.

**11.7.a Hasil uji organoleptis.** Uji organoleptis dilakukan dengan cara melihat secara visual ada tidaknya perubahan yang terjadi pada sediaan gel setelah dilakukan uji *freeze thaw*. Hasil uji stabilitas pada organoleptis sediaan gel dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 17. Hasil uji stabilitas pada organoleptis sediaan gel**

Siklus	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
1	•	•	•	•
2	•	•	•	•
3	•	•	•	•
4	•	•	•	•
5	•	•	•	•

Keterangan

- : tidak terjadi pemisahan dengan basis
- Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram
- Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram
- Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram
- Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Hasil uji stabilitas yang dilihat dari organoleptis sediaan gel setelah diberlakukan metode *freeze thaw* selama 5 siklus menyatakan bahwa kelima formula gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku tidak mengalami pemisahan. Hal ini berarti bahwa dari segi organoleptis keempat formula gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dinyatakan stabil.

**11.7 b Hasil uji pH.** Uji stabilitas selanjutnya dilakukan pada pengujian pH. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perubahan pH pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku sebelum dan sesudah diberlakukan dengan metode *freeze thaw*. Hasil uji stabilitas pada bagian pH sediaan gel *hand sanitizer*. Hasil uji stabilitas pada bagian pH sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat pada tabel 18.

**Tabel 18. Hasil uji stabilitas pada pH sediaan gel**

Pemeriksaan	Ph				
	Waku	Formula I	Formula II	Formula III	Formulasi IV
T0	6	6	6	6	6
T20	6	6	6	6	6

Keterangan

T0 : Waktu sebelum diberlakukannya metode *freze thaw*

T20 : Waktu sesudah diberlakukannya metode *freze thaw*

Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram

Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram

Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram

Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Hasil pengujian kestabilan pH dengan metode *freze thaw* dapat dinyatakan bahwa nilai pH keempat formula sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku tidak mengalami perubahan Hal ini bebrati bahwa dari segi pH keempat formula gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dinyatakan stabil

**11.7 c Hasil uji viskositas.** Uji stabilitas selanjutnya yakni pengujian stabilitas terhadap sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dengan metode *freeze thaw*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kestabilan viskositas gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku. Hasil pengujian viskositas gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat pada tabel 14.

**Tabel 19. Hasil uji stabilitas pada viskositas sediaan gel**

Pemeriksaan	Viskositas (d Pas) $\pm$ SD			
	waktu	Formula I	Formula II	Formula III
T 0	25,2 $\pm$ 0,115	42,3 $\pm$ 0,152	61,3 $\pm$ 0,057	73,7 $\pm$ 0,556
T 20	19.9 $\pm$ 0,608	41,0 $\pm$ 2,458	56,8 $\pm$ 4,650	63,9 $\pm$ 1,473

Keterangan

T0 : Waktu sebelum diberlakukannya metode *freze thaw*

T20 : Waktu sesudah diberlakukannya metode *freze thaw*

Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram

Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram

Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram  
 Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Hasil pengujian visositas gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku setelah diterapkan metode *freeze thaw* menyatakan bahwa visositas sediaan gel mengalami penurunan pada seluruh formula. Hal tersebut disebabkan oleh adanya perlakuan berupa perubahan suhu dari 40<sup>0</sup>C menjadi 4<sup>0</sup>C selama lima siklus terhadap sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku. Perubahan suhu pada saat penyimpanan dapat mempengaruhi viskositas gel. menurut persamaan Arrhenius, viskositas berbanding terbalik dengan suhu. Semakin tinggi suhu maka semakin kecil nilai viskositas.

### **11. Hasil Pembuatan Suspensi Bakteri Uji *Staphylococcus aureus***

Pembuatan suspensi untuk difusi dilakukan dengan mengambil biakan murni kurang lebih 2 ose bakteri *Staphylococcus aureus*. Suspensi dibuat dalam tabung yang berisi media *Brain Heart Infusion* (BHI) yang telah di sterilkan dan kekeruhannya disesuaikan dengan kekeruhan standar *Mc Farland* 0,5 setara dengan jumlah 1,5x10<sup>6</sup>cfu/mL. Tujuan di sesuaikannya suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan standar *Mc Farland* 0,5 yaitu agar jumlah bakteri yang digunakan sama selama penelitian dan mengurangi kepadatan bakteri saat pengujian.

### **12. Hasil Identifikasi *Staphylococcus aureus***

**13.1 Hasil identifikasi bakteri secara isolasi.** Identifikasi bakteri secara isolasi bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri yang akan kita gunakan selama praktikum sama seperti yang kita inginkan dan untuk mengetahui kemurnian dari suspensi yang telah dibuat. Mengidentifikasi bakteri secara isolasi dilakukan dengan cara suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* di inokulasi pada media *Vogel Johnson Agar* (VJA) yang telah ditetesi 3 tetes kalium telurit 1% dalam cawan petri dan di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Koloni yang diduga *Staphylococcus aureus* dengan ciri-ciri warna koloni hitam dan warna medium disekitar koloni kuning. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kemampuan *Staphylococcus aureus* dapat memfermentasi manitol membentuk suasana asam dan fenol red maka medium disekitar koloni berwarna kuning (Jawet *et al* 2007).

### **13.2 Hasil identifikasi morfologi secara pewarnaan gram.**

Pewarnaan gram bertujuan untuk mengamati morfologi sel *Staphylococcus aureus* dan mengetahui kemurnian sel bakteri. Pengecatan gram merupakan salah satu pewarnaan yang paling sering digunakan, yang dikembangkan oleh Christian Gram. Preparat apus bakteri dibuat dengan cara, mencampurkan 1 ose aquadest dengan 1 ose suspensi bakteri yang telah dibuat di atas *obyek glass*, kemudian dibuat apus setipis mungkin, Pewarnaan gram dilakukan dengan cara buat preparat ulasan yang telah difiksasi kemudian ditetesi dengan Gram A sampai semua ulasan berwarna, diamkan selama kurang lebih 1 menit. Cuci dengan aquadestilata mengalir kemudian di teteskan dengan gram B diamkan selama kurang lebih 1 menit dan dikering anginkan, preparat dilunturkan dengan gram C diamkan selama kurang lebih 30 detik, di cuci dengan aquadestilata mengalir kemudian ditetesi Gram D dan didiamkan selama kurang lebih 1 menit, cuci dengan aquadestilata mengalir kemudian keringkan preparat dan diamati morfologi sel, serta warnanya di bawah mikroskop. Bakteri *Staphylococcus aureus* dinyatakan positif apabila berwarna ungu, berbentuk bulat dan bergerombol seperti buah anggur ketika diamati dibawah mikroskop. Hasil pada pewarnaan gram menunjukkan bakteri berwarna ungu dan berbentuk sirkuler bergerombol seperti buah anggur. Pada penelitian ini morfologi sel isolate adalah gram positif, berbentuk kokus, tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur (menyerupai buah anggur), dapat pula tersusun empat-empat (tetrad), membentuk rantai (3-4 sel), berpasangan atau satu-satu. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif dan berbentuk kokus yang menghasilkan warna ungu pada pewarnaan gram. Warna ungu disebabkan karena bakteri mempertahankan warna pertama, yaitu Kristal violet. Perbedaan sifat gram dipengaruhi oleh kandungan peptidoglikan lebih tebal jika dibandingkan dengan gram negative (Fardiaz 1993).

### **13.3 Hasil Identifikasi Biokimia Secara Fisiologi.**

**13.3.a Hasil uji katalase.** Uji katalase dilakukan dengan cara hasil positif pada bakteri secara isolasi kemudian ditambahkan 2-3 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Hasil positif ditandai dengan adanya gelembung udara *Staphylococcus aureus* mempunyai katalase. Penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> akan terurai menjadi 2H<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>, hal ini ditandai dengan

timbulnya gelembung udara. Hidrogen peroksida bersifat toksik terhadap sel karena bahan ini menginaktifkan enzim dalam sel. Hidrogen peroksida terbentuk sewaktu metabolisme aerob, sehingga mikroorganisme yang tumbuh dalam lingkungan aerob pasti menguraikan bahan tersebut (Lay 1994). Semua galur *staphylococcus* adalah katalase positif (Freney *et al* 1999).

**13.3.b Hasil uji koagulase.** Uji koagulase dapat dilakukan dengan cara menginokulasi koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dalam BHI 2 ml kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Inokulasi tersebut dipindahkan sejumlah 0,2 – 0,3 ml ke dalam tabung reaksi yang sudah disterilkan kemudian ditambahkan 0,5 ml koagulase plasma kemudian diaduk dan diinkubasi pada suhu 37°C. Diamati tiap jam sampai empat jam pertama dan dilanjutkan sampai 24 jam. Hal ini dimaksudkan untuk melihat atau mengecek koagulan yang terbentuk secara padat atau solid serta tidak jatuh apabila tabung dibalik dinyatakan positif bahwa bakteri tersebut memang *Staphylococcus aureus*. Uji koagulase bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri menghasilkan enzim koagulase. Produksi koagulase adalah kriteria yang paling umum digunakan untuk identifikasi semua *Staphylococcus aureus* (Abrar 2001), reaksi koagulae positif sangat penting untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dengan spesies *Staphylococcus* yang lain (Bruckler *et al* 1994).

### **13. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri**

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dilakukan dengan metode difusi yakni dengan sumuran. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara membuat 6 sumuran dengan menggunakan boorprop pada media yang berisi *Staphylococcus aureus*. Sumuran A,B,C dan D diisi dengan gel ekstrak etanol daun pacar kuku. Sumuran E digunakan sebagai kontrol positif yakni menggunakan sediaan gel *hand sanitizer* dettol. Sumuran F digunakan sebagai kontrol negatif di isi dengan formulasi tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku. Kemudian di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap penghambatan bakteri yakni dengan menghitung diameter zona hambat. Pengujian aktivitas antibakteri ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali, lalu kemudian diamati zona hambatnya

setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dilihat pada tabel 20.

**Tabel 20. Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan gel**

Formula	Diam hambat (mm) Replikasi			Rata-rata (mm)
Kontrol negative	-	-	-	-
Kontrol positif	7	6,6	7	6,8
I	10,3	10	9,3	9,8
II	14,6	13,6	14	14
III	15,6	15	15	15,2
IV	16,3	16	16	16,1

Keterangan :

Kontrol negatif : gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku

Kontrol positif : gel *hand sanitizer* dettol

Formula I : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,25 gram

Formula II : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,50 gram

Formula III : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 0,75 gram

Formula IV : gel dengan daun pacar kuku sebanyak 1 gram

Hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku pada tabel 15 memberikan nilai hambat yang berbeda-beda pada setiap formula, hal itu di pengaruhi karena setiap konsentrasi ekstrak etanol daun pacar kuku memiliki daya hambat yang berbeda-beda. Kontrol negatif yang merupakan sediaan gel tanpa ekstrak etanol daun pacar kuku tidak mempunyai daya hambat, sehingga adanya pengawet di dalam sediaan gel *hand sanitizer* tersebut tidak mempengaruhi daya hambat yang di hasilkan oleh ekstrak etanol daun pacar kuku, dikarenakan pengawet nipagin tidak mempunyai daya hambat. Sehingga daya hambat yang dihasilkan oleh gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku murni berasal dari ekstrak etanol daun pacar kuku, bukan dari adanya pengawet tersebut. Ekstrak etanol daun pacar kuku memiliki daya hambat yang cukup tinggi melebihi kontrol positif yang merupakan gel *hand sanitizer* dettol. Menurut analisis data menggunakan SPSS dapat dilihat bahwa perbedaan daya hambat yang diberikan oleh setiap formula berbeda namun tidak bermakna. Hal tersebut berarti bahwa perbedaan nilai daya hambat yang muncul tidak signifikan dan bisa dinyatakan hampir sama.

Berdasarkan hasil uji sifat fisik dan kestabilan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku, dapat dinyatakan bahwa formula II ialah formula yang paling baik dibandingkan dengan formula lainnya. Hal tersebut disebabkan karena dari organoleptis gel formula II memiliki konsistensi yang kental dan memberi tampilan warna coklat muda bening sesuai dengan visual yang baik yakni gel yang bening dan menaik. Formula II memiliki daya lekat dan daya sebar yang hampir sama dengan kontrol positif, serta dapat memberikan efektifitas terapi yang lebih baik juga jika digunakan pada permukaan kulit.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Ekstrak etanol daun pacar kuku dapat dibuat sebagai sediaan gel *hand sanitizer* dari serbuk daun pacar kuku yang baik, sehingga menghasilkan gel *hand sanitizer* dengan mutu fisik yang baik dan mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.
2. Formulasi sediaan Gel *hand sanitizer* yang mempunyai aktivitas antibakteri paling baik yaitu pada formula IV dengan konsentrasi ekstrak etanol daun pacar kuku 100% dengan daya hambat sebesar 16,1 dan memiliki sifat fisik yang baik.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku dengan menggunakan perbedaan dalam jumlah *gelling agent* setiap formulasinya, untuk mengetahui dan mendapatkan formula yang lebih baik lagi
2. Penelitian mengenai gel pembersih tangan dari daun pacar kuku merupakan penelitian tahap awal pada produk baru sehingga dibutuhkan beberapa penyempurnaan atau penelitian lanjutan terhadap produk ini seperti penelitian lanjutan tentang umur simpan sediaan gel *hand sanitizer*
3. Perlu dilakukan pendekatan lebih terhadap warna dan bau dari sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku agar lebih menarik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agoes G. 2007. Teknologi Bahan Alam, ITB. Bandung: hlm22, 34, 38.
- Ajizah A. 2004. Sensitivitas Salmonella Typhimurium terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. Bioscientiae Volume 1 No.1. pp:8-31
- Al-Kurashy H.M.K., Al-Windy S.A., Al-buhadilly A.K. 2011. Evaluation the Antimicrobial Efficacy of Henna Extracts, Oman Medical Journal 23:253-256.
- Al-Rubiay K.K., Jaber N.N., Al-Mhaawe B.H., Alrubaiy L.K. 2008. Antimicrobial Efficacy of Henna Extracts, Oman Medical Journal 23:253-256.
- Anief, M., 1997, Ilmu Meracik Obat, 10-17, Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Backer, C.a, Vol 1. 1963. Flora of Java. hlm 256.
- Badan POM RI, 2005. Standarisasi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia, Salah Satu Tahapan Penting dalam Pengembangan Obat Asli Indonesia, Info POM, 6:1-5.
- Barel A. O., M. Paye, H. I. Maibach. 2009. Handbook of cosmetic Science and Technology. Third Edition. New York: Informa Healthcare USA, Inc. Pp:233, 261-261.
- Benjamin, DT. 2010. Introduction to Hand Sanitizer.
- Bhuvaneswari, K., S.G. Poongothai and A. Kuruvilla. 2002, appala raju B: Inhibitory concentrations of Lawsonia inermis dry powder for urinary Pathogens, Indian Journal Pharmacol, 34:260-263.
- Block S. 2001. Disinfection, Sterilization and preservation. Edisi keempat. Williams and Wilkins.
- Bonang G, Koeswardono ES. 1982. Mikrobiologi Kedokteran untuk Laboratorium dan Klinik. PT Gramedia. Jakarta: hlm 571-572.
- BPOM, 2014, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional, BPOM: Jakarta, hal 3, 11.
- Chaudhary G., Goyal S., Poonia, P. 2010. Lawsonia Inermis Linnaeus: A Phytopharmacological Review, International Jurnal of Phrmaceutical Sciences and Drug Research, 2, hlm 91-98.
- Chopra R.N, S L Nayar, I.C Chopra. 1956. Glossary of Indian Medical plants (ed). Council of Scientific and Industrial Research, New Delhi.

- Depkes RI, 1994, Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 661/Menkes/Sk/VII/1994 Tentang persyaratan Obat Tradisional, DepKes: Jakarta.
- Depkes RI. 1995. Material Medika Indonesia. Jilid VI. Cetakan Keenam. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. hlm92-94, 195-199.
- Ditjen POM. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. hlm1112-1116.
- Ditjen POM. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama, Jakarta: Departemen Kesehatan RI. hlm3-5, 10-11.
- Elya B., Farida I., Siti K. 2007. Penggunaan daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.) sebagai obat luka Alternatif, *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 6: 85-88.
- Fardiaz, S.1993 Analisa Mikrobiologi Pangan. PT Prasindo Persada. Jakarta
- Freney, J., Kioos, W.E., Hajek., and Webster, J.A. 1999. Recommended minimal standard for description of new *Staphylococcus* spesies. *Int. J. Sys. Bacterio* , 49 : 489-502
- Gennaro A.R. 2001. Remington: The Science and Practice of Pharmacy. Edisi kedua puluh. Volume II. India: Lippincot Williams & Wilkins. P:1112.
- Gibson M. 2009. Pharmaceutical Formulation and Preformulation, second edition, Informa Healthcare, New York: 500-504.
- Greenwood D., Finch R., Davey P., Wilox M. 2003. Antibiotics Sensitivity Test, in *Antimicrobial and Chemotherapy*. Edisi kelima revisi edition Oxford University Press. Page 99-108.
- Gunawan, Didik, Sri M. 2010. Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) jilid I, Jakarta: Penebar Swadaya, hlm106, 107, 120.
- Habbal OA, Al-Jabri AA, El-Hag AH, Al-Hashmi NA.2005, In-vitro antimicrobial activity of *Lawsonia inermis* Linn (henna).A pilot study on the Omani henna. *Saudi Med J.*; 26:106-72.
- Habbal OA, Jabri AA, Hag. 2007. Antimicrobial properties of *Lawsonia inermis* L. (Henna) (review). *J Medical Herbalism*.19:3.
- Harbone J.B. 1987. Metode Fitokimia Penuntun cara Modern Menganalisis Tumbuhan, penerjemah; Koasasih Padmawinata dan Imam Sudiro, Edisi II, hlm 4-7 : 69-76, ITB. Bandung.
- Iskamto B. 2009. Bakteriologi Kesehatan, Cetakan ke-1. Surakarta: Universitas Negri Sebelas Maret Press, hlm 11,12,14.
- Jawetz E, Malnick JL, Adelberg EA. 1996. Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi IV. Penerjemah; Bonang, G. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran 239-244.

- Jawetz E., Malnick JL., Adelberg EA. 1995. Review of Medical Microbiology. Los Altos, California: Lange Medical Publication. Pages 227-230.
- Jawetz E., Melnick J.L., Adelberg, E.A. 2005. Mikrobiologi kedokteran. Buku 1. Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Jawetz, E. Malnick JL, Adelberg EA. 2001. Mikrobiologi Kedokteran, Buku I, Edisi I, alih bahasa; bagian Mikrobiologi, FKU Unair, Salemba Medika, Jakarta: Indonesia
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2008. Mikroorganisme Kedokteran. Salemba Medika, Jakarta.
- Jiny V.K., Shilvipriya K.S., Resmi S., Jolly, C.I. 2010. Lawsonia Inermis (Henna): A Natural Dye of Various Therapeutic Uses, hlm 1
- Kawo A.H., Kwa, A.m.. 2011. Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of The Aqueous Extracts and Fractions of Ethanolic Extracts of Lawsonia inermis leaf, International Research journal of Mikrobiology, 2: 510-516.
- Lachman et al. 1994. Teori Dan Praktek Farmasi Industry 2. Penerjemah; Suyatmi S. Edisi II. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lieberman, Rieger, and Banker. 1989. Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse System .Vol 2. New York: Marcell Dekker Inc. hlm 213.
- Madigan M. 2005. Brock Biology of Microorganism. London: Prentice-Hall
- Maryati, Fauzia Ratna S, Rahayu Triastuti. 2007. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi. 8: 30-38.
- Morrissey JP, Ousbon AE. 1999. Fungal Resistance to Plants Antibiotic as a Mechanism of Antibacterial. California.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, Jurnal Kesehatan, 7:361-367.
- Nurwantoro dan Abbas S. 2011. Mikrobiologi Pangan Hewani Nabati. Penerbit; Kanisius, Yogyakarta.
- Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Simons A. 2009. Agroforestry database: a tree reference and selection guide version 4.0. <http://ww.worldagroforestry.org/af/treedb/>. 17 November 2017
- Pandey, Amit dan dan Rajesh Kumar. 2011. A Study of Extract Optimization and Antibacterial Properties of *Lawsonia inermis* Linn, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Sciences, India. Volume 7.

- Pelczar J. M. 1998. Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2. Alih Bahasa; Ratna Siri-Hadiotomo. Jakarta: UI Press.
- Pelczar, M.J and Chan, E.G.S. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Diterjemahkan; Hadi Oentomo. R.S Imestejo, tjitrosomo. S. Angka. S.L. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta: 107-173.
- Rachmayanti. 2009. Penggunaan Media Panggung Boneka dalam Pendidikan Personal Hygiene Cuci Tangan Menggunakan Sabun di Air yang Mengalir 1:1-13
- Radji M., Suryadi H., Ariyanti D. 2007. Uji Efektivitas Antimikroba Beberapa Merek Dagang Pembersih Tangan Antiseptik, hlm 41-13.
- Rowe R, Shekey P., Waller P. 2006. Handbook of Pharmaceutical Excipients. Edisi keempat. Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmaceutical association, London.
- Rowe R, Shekey P., Waller P. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipients. Edisi kelima. Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmaceutical Association, London
- Saadabi M.A.A. 2007, Evaluation of Lawsonia inermis Linn. (Sudnese Henna) Leaf Extracts as an Antimicrobial Agent, Research Journal of Biological Sciences, 2:419-423.
- Safithri M., Fahma F. 2005. Uji Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*P. crocatum*) sebagai Penurun Glukosa Darah pada Tikus Putih Hiperglikemik, LPPM, Institut Pertanian Bogor
- Salle A.J. 1947. Fundamental Principle of Bacteriology. McGraw Hill. India: hlm 505
- Sari Retno dan Dewi Isdiartuti. 2006. Studi Efektifitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstra Daun Sirih (*Piper Betle* Linn). Majalah Farmasi Indonesia.
- Sulaiman TNS dan Kuswahyuning R, 2008. Teknologi & Formulasi Sediaan Semipadat. Yogyakarta: Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Gajah Mada.
- Sumarno S., Herry G., Sri R., Hindra I.S., 2010. Buku Ajaran Infeksi dan Pediatric Tropis. Edisi Kedua. FK HUI-IDAI.
- Supardi I dan Sukamto. 1999. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Bandung : Penerbit Alumni.
- Todar K. 1998. Bacteriology 330 Lecture Topics; Staphylococcus. Kenneth Todar University of Wisconsin Department of Bacteriology, Wisconsin, USA.
- Tripathi K. D. 2003. Antimicrobial drugs: general consideration Essential of medical pharmacology Fifth edition. Jaypee: Brothers medical Publishers

- Voigt R. 1984. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Edisi Kelima. Penerjemah; Soewandhi, S.N. dan Widiyanto M.B. Edisi V. Gajah Mada University.Press.Yogyakarta.
- Voigt R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi.Diterjemahkan oleh Noerono,S. Edisi V. Universitas Gajah Mada Press Yogyakarta.
- Voigt R. 1995. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Edisi kelima. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: Lehrbuch Der Pharmazeutischen Technologie.
- Wade A., Weller,Paul J. 1994. Handbook of Excipients.Second Edition.The Pharmaceutical Press. London
- Yati H. I., Vincent H.S. 2008. Penisilin, sefalosporin dan Antibiotik Betalaktan lainnya dalam Farmakologi dan terapi, Edition 5. Jakarta: FKHUI, 664-69

L

A

m

p

j

R

A

w

**Lampiran 1. Data uji satatistik aktivitas antibakteri gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku**

**NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Daya hambat	12	13.811	2.5125	9.3	16.3

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Daya hambat
N		12
Normal Parameters <sup>a, b</sup>	Mean	13.811
	Std. Deviation	2.5125
Most Extreme Differences	Absolute	.217
	Positive	.169
	Negative	-.217
Kolmogorov-Smirnov Z		.750
Asymp. Sig. (2-tailed)		.627

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Oneway**

**Descriptives**

Daya hambat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula I	3	9.877	.4966	.2867	8.643	11.110	9.3	10.3
formula II	3	14.067	.5033	.2906	12.816	15.317	13.6	14.6
Formula III	3	15.200	.3464	.2000	14.339	16.061	15.0	15.6
Formula IV	3	16.100	.1732	.1000	15.670	16.530	16.0	16.3
Total	12	13.811	2.5125	.7253	12.214	15.407	9.3	16.3

**ANOVA**

Daya hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	68.140	3	22.713	139.781	.0425
Within Groups	1.300	8	.162		
Total	69.439	11			



## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Dependent Variable:Daya hambat

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
Bonferroni	formula I	formula II	-4.1900 <sup>*</sup>	.3291	.000	-5.335	-3.045
		Formula III	-5.3233 <sup>*</sup>	.3291	.000	-6.468	-4.178
		Formula IV	-6.2233 <sup>*</sup>	.3291	.000	-7.368	-5.078
	formula II	formula I	4.1900 <sup>*</sup>	.3291	.000	3.045	5.335
		Formula III	-1.1333	.3291	.053	-2.278	.012
		Formula IV	-2.0333 <sup>*</sup>	.3291	.002	-3.178	-.888
	Formula III	formula I	5.3233 <sup>*</sup>	.3291	.000	4.178	6.468
		formula II	1.1333	.3291	.053	-.012	2.278
		Formula IV	-.9000	.3291	.154	-2.045	.245
	Formula IV	formula I	6.2233 <sup>*</sup>	.3291	.000	5.078	7.368
		formula II	2.0333 <sup>*</sup>	.3291	.002	.888	3.178
		Formula III	.9000	.3291	.154	-.245	2.045

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

## Homogeneous Subsets

Daya hambat

Formula	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Student-Newman-Keuls <sup>a</sup>					
formula I	3	9.877			
formula II	3		14.067		
Formula III	3			15.200	
Formula IV	3				16.100
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## Lampiran 2. Hasil Determinasi Tumbuhan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
**LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI**  
Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375  
<http://www.biology.mipa.uns.ac.id>, E-mail [biologi@mipa.uns.ac.id](mailto:biologi@mipa.uns.ac.id)

Nomor : 28/UN27.9.6.4/Lab/2018  
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan  
Lampiran : -

Nama Pemesan : Ovi Anggraini  
NIM : 20144281A  
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

### HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Lawsonia inermis* L.  
Familia : Lythraceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) :


1b-2b-3b-4b-6a-8b-10b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-  
31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59a-60a-  
61c-62b-63a \_\_\_\_\_ **56. Lythraceae**  
1a-2a \_\_\_\_\_ **7. Lawsonia**  
1 \_\_\_\_\_ **Lawsonia inermis** L.

#### Deskripsi Tumbuhan :

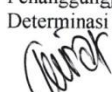
Habitus : semak atau pohon, tumbuh tegak, menahun, tinggi 1.5-4 m. Akar : tunggang, bercabang, kuning kecoklatan hingga kuning keputihan. Batang : berkayu, cabang mudanya berbentuk segi empat, cabang tuanya membulat, bercabang banyak, kadangkala berduri atau tidak, tidak bergetah. Daun : tunggal, letaknya berhadapan, bentuk bulat telur atau memanjang, panjang 1.5-5 cm, lebar 1-3.25 cm, bagian pangkal runcing, bagian ujung meruncing, tepi daun rata, permukaan gundul dan tidak berbulu, pertulangan daun menyirip, warna hijau tua; tangkai daun pendek, panjang 2-5 mm. Bunga : majemuk, tersusun dalam malai, terminal, berbau harum; cuping kelopak berjumlah 4, panjang 3 mm, ujungnya meruncing, tabung kelopak panjangnya 1.5-1.75 mm, warna hijau; mahkota berwarna kuning atau kadangkala berubah menjadi kemerahan, daun mahkota berjumlah 4, bentuk seperti ginjal; benang sari berjumlah 8, berpasangan dan terletak berseling dengan daun mahkota; kepala putik kecil, tangkai putik seperti benang; bakal buah duduk, berbentuk bulat, terdiri dari 2-4 ruangan; bakal biji jumlahnya banyak. Buah : bentuk hampir bulat, diameter 5-8 mm, terdiri dari 2-4 ruangan, kering, tidak mudah pecah. Biji : jumlah banyak, menyerupai piramid, kulit biji pada bagian ujung menebal sedangkan bagian pangkalnya lebih tipis.

Surakarta, 25 Januari 2018

Kepala Lab Program Studi Biologi

  
Dr. Tetri Widiyani, M.Si.  
NIP. 19711224 200003 2 001

Penanggungjawab  
Determinasi Tumbuhan

  
Suratman, S.Si., M.Si.  
NIP. 19800705 200212 1 002

Mengetahui  
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS

  
Dr. Hana Setyaningsih, M.Si.  
NIP. 19660714 199903 2 001

**Lampiran 3. Tanaman daun pacarkuku dan maserasi**



Daun pacar kuku



Pengeringan daun pacar kuku



Serbuk halus daun pacar kuku



Proses penyaringan



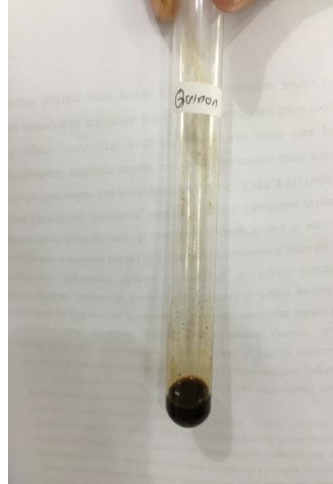
Rotary evaporator



Ekstrak kental daun pacar kuku

**Lampiran 4. Gambar Identifikasi Kandungan Tanaman**

Uji flavonoid



Uji quinon



Uji saponin



Uji alkaloid



Uji bebas etanol

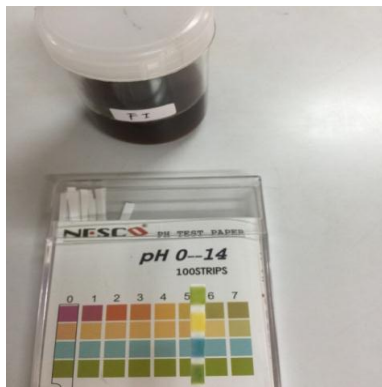
**Lampiran 5. Gambar alat uji gel dan sediaan gel handsanitizer**



Uji daya lekat



Uji daya hambat



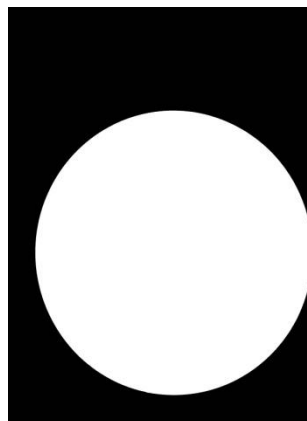
Uji pH



Formula sediaan gel *hand sanitizer*

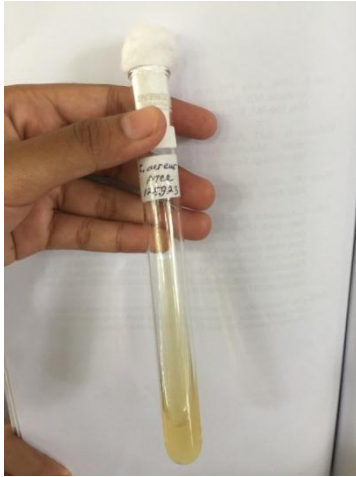


Viscometer



Uji homogenitas

**Lampiran 6. Gambar hasil identifikasi *Staphylococcus aureus***



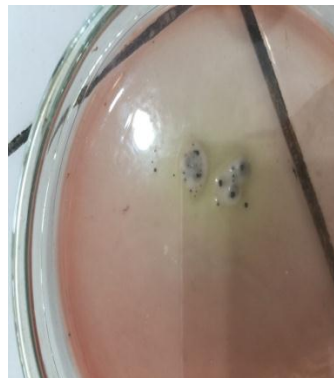
Bakteri *staphylococcus aureus*



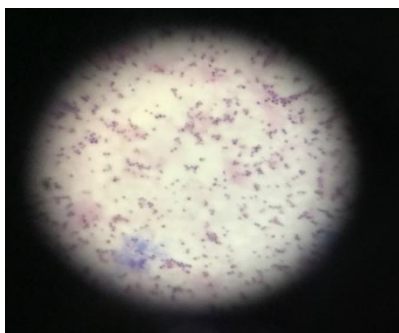
Suspensi bakteri



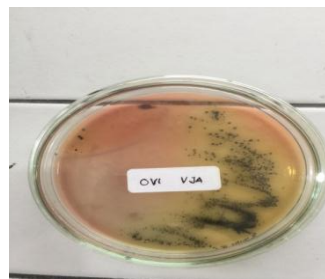
Uji koagulase



Uji katalase

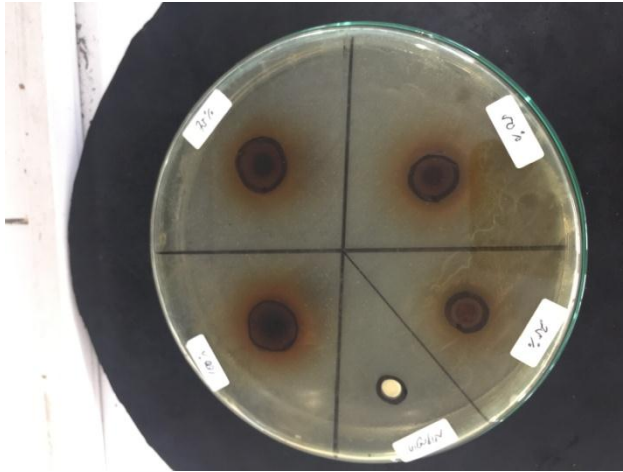


Pewarnaan gram

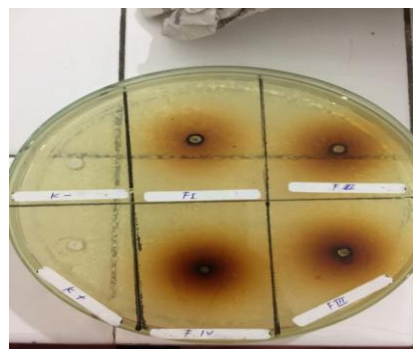
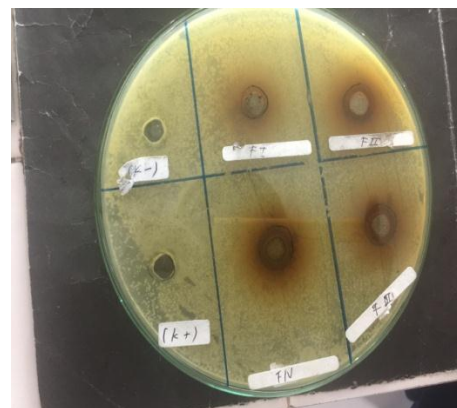
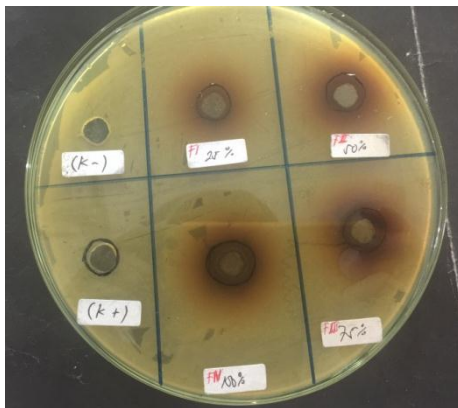


identifikasi bakteri secara isolasi

Lampiran 7. Gambar orientasi gel



Lampiran 8. Uji antibakteri gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku



### **Lampiran 9. Perhitungan rendemen daun pacar kuku**

Daun pacar kuku kering yang diperoleh dari daun pacar kuku yang masih basah seberat 8500 gram adalah 1800 gram. Rendemen yang didapatkan sebesar :

Persentase rendemen daun pacar kuku

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= \frac{\text{bobot kering (gram)}}{\text{bobot basah (gram)}} \times 100\% \\ &= \frac{8500 \text{ gram}}{1800 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 21\% \end{aligned}$$

### **Lampiran 10. Perhitungan rendemen serbuk terhadap daun kering**

Serbuk daun pacar kuku yang diperoleh dari daun pacar kuku kering seberat 1800 gram adalah 1000 gram. Rendemen yang didapatkan sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= \frac{\text{bobot serbuk (gram)}}{\text{bobot kering (gram)}} \times 100\% \\ &= \frac{1000 \text{ gram}}{1800 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 55\% \end{aligned}$$



### Lampiran 11. Data uji satatistik viskositas gel hand sanitizer ekstrak etanol daun pacar kuku

Uji analisis Komogrov-smirnov, analisis one way anova viskositas gel hand sanitizer ekstrak etanol daun pacar kuku

Minggu 0

#### NPar Tests

##### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Viskositas	12	50.658	19.2530	25.2	74.3

##### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		viskositas
N		12
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	50.658
	Std. Deviation	19.2530
Most Extreme Differences	Absolute	.210
	Positive	.164
	Negative	-.210
Kolmogorov-Smirnov Z		.727
Asymp. Sig. (2-tailed)		.666

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

#### Oneway

##### Descriptives

Viskositas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula I	3	25.267	.1155	.0667	24.980	25.554	25.2	25.4
Formula II	3	42.333	.1528	.0882	41.954	42.713	42.2	42.5
Formula III	3	61.333	.0577	.0333	61.190	61.477	61.3	61.4
Formula IV	3	73.700	.5568	.3215	72.317	75.083	73.2	74.3
Total	12	50.658	19.2530	5.5579	38.426	62.891	25.2	74.3

##### Test of Homogeneity of Variances

Viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.090	3	8	.492

## ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4076.749	3	1358.916	15530.473	.527
Within Groups	.700	8	.087		
Total	4077.449	11			

## Post Hoc Tests

## Multiple Comparisons

Dependent Variable:viskositas

	(I) Formula gel hand sanitizer	(J) Formula gel hand sanitizer	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	formula I	Formula II	-17.0667 <sup>*</sup>	.2415	.000	-17.907	-16.226
		Formula III	-36.0667 <sup>*</sup>	.2415	.000	-36.907	-35.226
		Formula IV	-48.4333 <sup>*</sup>	.2415	.000	-49.274	-47.593
	Formula II	formula I	17.0667 <sup>*</sup>	.2415	.000	16.226	17.907
		Formula III	-19.0000 <sup>*</sup>	.2415	.000	-19.840	-18.160
		Formula IV	-31.3667 <sup>*</sup>	.2415	.000	-32.207	-30.526
	Formula III	formula I	36.0667 <sup>*</sup>	.2415	.000	35.226	36.907
		Formula II	19.0000 <sup>*</sup>	.2415	.000	18.160	19.840
		Formula IV	-12.3667 <sup>*</sup>	.2415	.000	-13.207	-11.526
	Formula IV	formula I	48.4333 <sup>*</sup>	.2415	.000	47.593	49.274
		Formula II	31.3667 <sup>*</sup>	.2415	.000	30.526	32.207
		Formula III	12.3667 <sup>*</sup>	.2415	.000	11.526	13.207

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

## Homogeneous Subsets

Viskositas

	Formula gel hand sanitizer	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls <sup>a</sup>	formula I	3	25.267			
	Formula II	3		42.333		
	Formula III	3			61.333	
	Formula IV	3				73.700
	Sig.			1.000	1.000	1.000
Tukey B <sup>a</sup>	formula I	3	25.267			
	Formula II	3		42.333		
	Formula III	3			61.333	
	Formula IV	3				73.700

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

### Minggu 3

### NPar Tests

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
viskositas	12	38.708	20.1544	9.6	64.5

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		viskositas
N		12
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	38.708
	Std. Deviation	20.1544
Most Extreme Differences	Absolute	.183
	Positive	.171
	Negative	-.183
Kolmogorov-Smirnov Z		.633
Asymp. Sig. (2-tailed)		.817

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### Oneway

#### Descriptives

Viskositas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
formula I	3	9.867	.3055	.1764	9.108	10.626	9.6	10.2
Formula II	3	37.167	2.4947	1.4403	30.970	43.364	35.3	40.0
Formula III	3	44.233	1.7616	1.0171	39.857	48.609	42.2	45.3
Formula IV	3	63.567	.8145	.4702	61.543	65.590	63.0	64.5
Total	12	38.708	20.1544	5.8181	25.903	51.514	9.6	64.5

#### Test of Homogeneity of Variances

viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.036	3	8	.302

## ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4448.043	3	1482.681	588.171	.526
Within Groups	20.167	8	2.521		
Total	4468.209	11			

## Post Hoc Tests

## Multiple Comparisons

Dependent Variable:viskositas

	(I) Formula gel hand sanitizer	(J) Formula gel hand sanitizer	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	formula I	Formula II	-27.3000 <sup>*</sup>	1.2964	.000	-31.810	-22.790
		Formula III	-34.3667 <sup>*</sup>	1.2964	.000	-38.877	-29.857
		Formula IV	-53.7000 <sup>*</sup>	1.2964	.000	-58.210	-49.190
	Formula II	formula I	27.3000 <sup>*</sup>	1.2964	.000	22.790	31.810
		Formula III	-7.0667 <sup>*</sup>	1.2964	.004	-11.577	-2.557
		Formula IV	-26.4000 <sup>*</sup>	1.2964	.000	-30.910	-21.890
	Formula III	formula I	34.3667 <sup>*</sup>	1.2964	.000	29.857	38.877
		Formula II	7.0667 <sup>*</sup>	1.2964	.004	2.557	11.577
		Formula IV	-19.3333 <sup>*</sup>	1.2964	.000	-23.843	-14.823
	Formula IV	formula I	53.7000 <sup>*</sup>	1.2964	.000	49.190	58.210
		Formula II	26.4000 <sup>*</sup>	1.2964	.000	21.890	30.910
		Formula III	19.3333 <sup>*</sup>	1.2964	.000	14.823	23.843

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

## Homogeneous Subsets

viskositas

	Formula gel hand sanitizer	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls <sup>a</sup>	formula I	3	9.867			
	Formula II	3		37.167		
	Formula III	3			44.233	
	Formula IV	3				63.567
	Sig.			1.000	1.000	1.000
Tukey B <sup>a</sup>	formula I	3	9.867			
	Formula II	3		37.167		
	Formula III	3			44.233	
	Formula IV	3				63.567

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Lampiran 12. Data uji satatistik daya lekat gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku**

**Uji analisis Komogrov-smirnov, analisis one way anova daya lengket gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku**

**Minggu 0**

**NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
daya lekat	12	52.167	25.1209	17.0	91.0

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		daya lekat
N		12
Normal Parameters <sup>a, b</sup>	Mean	52.167
	Std. Deviation	25.1209
Most Extreme Differences	Absolute	.169
	Positive	.158
	Negative	-.169
Kolmogorov-Smirnov Z		.584
Asymp. Sig. (2-tailed)		.885

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Oneway**

**Descriptives**

daya lekat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula I	3	18.000	1.0000	.5774	15.516	20.484	17.0	19.0
Formula II	3	53.000	2.6458	1.5275	46.428	59.572	50.0	55.0
Formula III	3	52.667	5.5076	3.1798	38.985	66.348	47.0	58.0
Formula IV	3	85.333	5.5076	3.1798	71.652	99.015	80.0	91.0
Total	12	52.250	25.1220	7.2521	36.288	68.212	17.0	91.0

**Test of Homogeneity of Variances**

daya lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.431	3	8	.304

## ANOVA

daya lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6804.333	3	2268.111	132.123	.627
Within Groups	137.333	8	17.167		
Total	6941.667	11			

## Post Hoc Tests

## Multiple Comparisons

Dependent Variable:daya lekat

	(I) Formula gel hand sanitizer	(J) Formula gel hand sanitizer	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	formula I	Formula II	-35.0000	3.3830	.000	-46.769	-23.231
		Formula III	-34.3333	3.3830	.000	-46.102	-22.564
		Formula IV	-67.3333	3.3830	.000	-79.102	-55.564
	Formula II	formula I	35.0000	3.3830	.000	23.231	46.769
		Formula III	.6667	3.3830	1.000	-11.102	12.436
		Formula IV	-32.3333	3.3830	.000	-44.102	-20.564
	Formula III	formula I	34.3333	3.3830	.000	22.564	46.102
		Formula II	-.6667	3.3830	1.000	-12.436	11.102
		Formula IV	-33.0000	3.3830	.000	-44.769	-21.231
	Formula IV	formula I	67.3333	3.3830	.000	55.564	79.102
		Formula II	32.3333	3.3830	.000	20.564	44.102
		Formula III	33.0000	3.3830	.000	21.231	44.769

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

## Homogeneous Subsets

daya lekat

	Formula gel hand sanitizer	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls <sup>a</sup>	formula I	3	18.000		
	Formula III	3		52.333	
	Formula II	3		53.000	
	Formula IV	3			85.333
	Sig.		1.000	.849	1.000
Tukey B <sup>a</sup>	formula I	3	18.000		
	Formula III	3		52.333	
	Formula II	3		53.000	
	Formula IV	3			85.333

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

### Minggu 3

### NPar Tests

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
daya lekat	12	51.167	23.4282	16.0	85.0

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		daya lekat
N		12
Normal Parameters <sup>a, b</sup>	Mean	51.167
	Std. Deviation	23.4282
Most Extreme Differences	Absolute	.230
	Positive	.165
	Negative	-.230
Kolmogorov-Smirnov Z		.797
Asymp. Sig. (2-tailed)		.549

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### Oneway

#### Descriptives

daya lekat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula I	3	17.667	1.5275	.8819	13.872	21.461	16.0	19.0
Formula II	3	52.667	2.3094	1.3333	46.930	58.404	50.0	54.0
Formula III	3	54.000	4.0000	2.3094	44.063	63.937	50.0	58.0
Formula IV	3	80.333	4.5092	2.6034	69.132	91.535	76.0	85.0
Total	12	51.167	23.4282	6.7631	36.281	66.052	16.0	85.0

#### Test of Homogeneity of Variances

daya lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.788	3	8	.534

## ANOVA

daya lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5949.667	3	1983.222	180.293	.628
Within Groups	88.000	8	11.000		
Total	6037.667	11			

## Post Hoc Tests

## Multiple Comparisons

Dependent Variable:daya lekat

	(I) Formula gel hand sanitizer	(J) Formula gel hand sanitizer	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	formula I	Formula II	-35.0000	2.7080	.000	-44.421	-25.579
		Formula III	-36.3333	2.7080	.000	-45.754	-26.912
		Formula IV	-62.6667	2.7080	.000	-72.088	-53.246
	Formula II	formula I	35.0000	2.7080	.000	25.579	44.421
		Formula III	-1.3333	2.7080	1.000	-10.754	8.088
		Formula IV	-27.6667	2.7080	.000	-37.088	-18.246
	Formula III	formula I	36.3333	2.7080	.000	26.912	45.754
		Formula II	1.3333	2.7080	1.000	-8.088	10.754
		Formula IV	-26.3333	2.7080	.000	-35.754	-16.912
	Formula IV	formula I	62.6667	2.7080	.000	53.246	72.088
		Formula II	27.6667	2.7080	.000	18.246	37.088
		Formula III	26.3333	2.7080	.000	16.912	35.754

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

## Homogeneous Subsets

daya lekat

	Formula gel hand sanitizer	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls <sup>a</sup>	formula I	3	17.667		
	Formula II	3		52.667	
	Formula III	3		54.000	
	Formula IV	3			80.333
	Sig.		1.000	.636	1.000
Tukey B <sup>a</sup>	formula I	3	17.667		
	Formula II	3		52.667	
	Formula III	3		54.000	
	Formula IV	3			80.333

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.



**Lampiran 13. Data uji satatistik daya sebar gel hand sanitizer ekstrak etanol daun pacar kuku**

**Uji analisis Komogrov-smirnov, analisis one way anova daya sebar gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun pacar kuku**

**Minggu 0**

**NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
daya sebar	60	6.695	6.6653	4.2	57.0

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		daya sebar
N		60
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	6.695
	Std. Deviation	6.6653
Most Extreme Differences	Absolute	.435
	Positive	.435
	Negative	-.354
Kolmogorov-Smirnov Z		3.372
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Oneway**

**Descriptives**

daya sebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula I	15	6.593	.6041	.1560	6.259	6.928	5.2	7.5
Formula II	15	6.153	.6599	.1704	5.788	6.519	5.0	7.2
Formula III	15	5.693	.8932	.2306	5.199	6.188	4.2	7.0
Formula IV	15	8.340	13.4658	3.4769	.883	15.797	4.3	57.0
Total	60	6.695	6.6653	.8605	4.973	8.417	4.2	57.0

### Test of Homogeneity of Variances

daya sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.823	3	56	.215

### ANOVA

daya sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	60.196	3	20.065	.439	.726
Within Groups	2560.972	56	45.732		
Total	2621.169	59			

### Multiple Comparisons

Dependent Variable:daya sebar

	(I) Formula gel hand sanitizer	(J) Formula gel hand sanitizer	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	formula I	Formula II	.4400	2.4693	1.000	-6.314	7.194
		Formula III	.9000	2.4693	1.000	-5.854	7.654
		Formula IV	-1.7467	2.4693	1.000	-8.501	5.007
	Formula II	formula I	-.4400	2.4693	1.000	-7.194	6.314
		Formula III	.4600	2.4693	1.000	-6.294	7.214
		Formula IV	-2.1867	2.4693	1.000	-8.941	4.567
	Formula III	formula I	-.9000	2.4693	1.000	-7.654	5.854
		Formula II	-.4600	2.4693	1.000	-7.214	6.294
		Formula IV	-2.6467	2.4693	1.000	-9.401	4.107
	Formula IV	formula I	1.7467	2.4693	1.000	-5.007	8.501
		Formula II	2.1867	2.4693	1.000	-4.567	8.941
		Formula III	2.6467	2.4693	1.000	-4.107	9.401

## Subsets

### daya sebar

	Formula gel hand sanitizer	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Student-Newman-Keuls <sup>a</sup>	Formula III	15	5.693
	Formula II	15	6.153
	formula I	15	6.593
	Formula IV	15	8.340
	Sig.		.708
Tukey B <sup>a</sup>	Formula III	15	5.693
	Formula II	15	6.153
	formula I	15	6.593
	Formula IV	15	8.340

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

## Minggu 3

## NPar Tests

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
daya sebar	60	6.607	5.7492	4.5	50.0

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		daya sebar
N		60
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	6.607
	Std. Deviation	5.7492
Most Extreme Differences	Absolute	.428
	Positive	.428
	Negative	-.357
Kolmogorov-Smirnov Z		3.319
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### Descriptives

daya sebar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula I	15	6.767	.4593	.1186	6.512	7.021	6.0	7.4
Formula II	15	5.933	.6433	.1661	5.577	6.290	5.0	7.3
Formula III	15	8.653	11.4448	2.9550	2.315	14.991	5.2	50.0
Formula IV	15	5.073	.4096	.1058	4.846	5.300	4.5	6.0
Total	60	6.607	5.7492	.7422	5.121	8.092	4.5	50.0

### Test of Homogeneity of Variances

daya sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.965	3	56	.212

### ANOVA

daya sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	105.284	3	35.095	1.065	.371
Within Groups	1844.873	56	32.944		
Total	1950.157	59			

### Post Hoc Tests

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable:daya sebar

	(I) Formula gel hand sanitizer	(J) Formula gel hand sanitizer	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	formula I	Formula II	.8333	2.0958	1.000	-4.899	6.566
		Formula III	-1.8867	2.0958	1.000	-7.619	3.846
		Formula IV	1.6933	2.0958	1.000	-4.039	7.426
	Formula II	formula I	-.8333	2.0958	1.000	-6.566	4.899
		Formula III	-2.7200	2.0958	1.000	-8.453	3.013
		Formula IV	.8600	2.0958	1.000	-4.873	6.593
	Formula III	formula I	1.8867	2.0958	1.000	-3.846	7.619
		Formula II	2.7200	2.0958	1.000	-3.013	8.453
		Formula IV	3.5800	2.0958	.559	-2.153	9.313
	Formula IV	formula I	-1.6933	2.0958	1.000	-7.426	4.039
		Formula II	-.8600	2.0958	1.000	-6.593	4.873
		Formula III	-3.5800	2.0958	.559	-9.313	2.153

## Homogeneous Subsets

daya sebar

	Formula gel hand sanitizer	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Student-Newman-Keuls <sup>a</sup>	Formula IV	15	5.073
	Formula II	15	5.933
	formula I	15	6.767
	Formula III	15	8.653
	Sig.		.329
Tukey B <sup>a</sup>	Formula IV	15	5.073
	Formula II	15	5.933
	formula I	15	6.767
	Formula III	15	8.653

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

## Lampiran 14. Komposisi media

### A. Formulasi dan pembuatan Vogel Jhonson Agar

Pepton from casein	10,0 gram
Yeast extract	5,0 gram
Di-Potasium hydrogen phosphate	10,0 gram
D(-)mannitol	10,0 gram
Lithium chloride	5,0 gram
Glycine	10,0 gram
Phenol red	0,025 gram
Agar	13,0 gram

Reagen-reagen di atas dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml, dipanaskan sampai larut sempurna, tambahkan kalium tellurit 3,5% dalam satu plate, kemudian di sterilkan dengan autoclave pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit dan dituangkan ke dalam cawan petri pH 7,4.

### B. Formulasi dan pembuatan Brain Heart infusion

Brain infusion	12,5 gram
Heart infusion	5,0 gram
Proteose peptone	10,0 gram
Glucose	2,0 gram
Sodium chloride	5,0 gram
Di-sodium hydrogen phosphate	2,5 gram

Reagen-reagen di atas dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml, dipanaskan sampai larut sempurna, kemudian disterilkan dengan autoclave pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit dan dituangkan dalam cawan petri pH 7,4.

**C. Formulasi dan pembuatan Mueller Hinton Agar**

Meat infusion	2,0 gram
Bacto asam kasmino	17,5 gram
kanji	1,5 gram
agar	17,0 gra

Reagen-reagen di atas dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml, dipanaskan sampai larut sempurna, kemudian disterilkan dengan autoclave pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit dan dituangkan dalam cawan petri pH 7,4.