

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK DAUN
PACAR AIR (*Impatiens balsamina* Linn.) TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus epidermidis ATCC 12228 SEBAGAI ANTIKNE**



oleh :

**Masyitah Novia Yanti
20144192A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK DAUN
PACAR AIR (*Impatiens balsamina* Linn.) TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus epidermidis ATCC 12228 SEBAGAI ANTIKNE**



SKRIPSI

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

oleh :

**Masyitah Novia Yanti
20144192A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul:

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK DAUN
PACAR AIR (*Impatiens balsamina* Linn.) TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus epidermidis ATCC 12228 SEBAGAI ANTIKNE**

**Oleh:
Masyitah Novia Yanti
20144192 A**

Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 21 April 2018

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. Dr. RA. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt


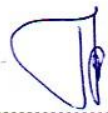
Pembimbing Utama


Dewi Ekowati, M.Sc., Apt

Pembimbing Pendamping

Ghani Nurfiana, M.Farm., Apt
Penguji :

1. Dr. Ana Indrayati, M.Si
2. Iswandi, M.Farm., Apt
3. Siti Aisyah, M.Sc., Apt
4. Dewi Ekowati, M.Si., Apt


.....

.....

.....

.....

PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu

Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia

Yang mengajar manusia dengan pena,

Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)

"Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik."

Bukanlah suatu aib jika kamu gagal dalam suatu usaha, yang merupakan aib adalah jika kamu tidak bangkit dari kegagalan itu

Kupersembahkan Skripsi ini untuk:

- ◆ *Allah Yang Maha Kuasa, yang memberikan kekuatan agar terus semangat menyelesaikan skripsi meskipun banyak halangan.*
- ◆ *My family (emak, bapak, ucu banon, om jailani kakak dan adik) yang selalu mendukung agar tak mudah menyerah, dan mendukung menjadi orang yang bertanggung jawab. Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Emak dan Bapak yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga.
Terima Kasih Emak... Terima Kasih Bapak..*
- ◆ *Dosen pembimbingku Ibu Dewi Ekowati M.Sc., Apt dan ibu GhaniNurfiana., M.Farm., Apt terima kasih. Selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, terima kasih banyak sudah mau membimbing dan meluangkan waktu untuk membagikan ilmunya padahal diri ini masih penuh kekurangan.*
 - ◆ *Rekan tim yang telah berjuang bersama-sama Lia Rahmawati*
 - ◆ *Sahabat-sahabatku tercinta Tiara, Rini, mutia, mayumi, kiki, Rostika, Rosita, Widtyasanti, Tyas, Thina, Valerie dan Hendri terima kasih telah memberikan dukungan dalam susah maupun senang, bantuan selama skripsi, dan atas segala waktunya.*
 - ◆ *Temen-Temen ku DEPLU, JMKI Jateng dan FSTOA terima kasih telah memberi dukungan, doanya dan sudah membuat aku mejadi sosok yang lebih berani berbicara didepan umum.*
 - ◆ *Teman-temanku yang tidak bisa disebutkan satu persatu trima kasih banyak atas segala bantuan selama proses pengerjaan skripsi ini*
- ◆ *Almamater Kebanggaanku Fakultas Farmasi USB 2014.*
 - ◆ *Agama, Bangsa dan Negara ku Indonesia.*

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, April 2018



Masyitah Novia Yanti

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan hidayahNya, Penulis dapat menyelesaikan Skripsi guna memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi (S.Farm) di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Alhamdulillahirobbil'alamin, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK DAUN PACAR AIR (*Impatiens balsamina* Linn.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 SEBAGAI ANTIKNE”** diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi farmasi.

Penyusunan Skripsi ini tidak bisa lepas dari bantuan banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan anugerah, nikmat serta petunjuk disetiap langkah hidupku.
2. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Dewi Ekowati, S. Si., M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, pengarahan dan bimbingan selama penyusunan Skripsi ini.
5. Ghani Nurfiana, S.Farm., M.Farm., Apt selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, pengarahan dan bimbingan selama penyusunan Skripsi ini.
6. Tim penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk skripsi ini.

7. Segenap dosen, instruktur laboratorium yang banyak memberikan bantuan dan kerjasama selama penyusunan penelitian Skripsi ini.
8. Orang tuaku tercinta, kakakku, keponakanku, semua saudara dan teman yang telah membantu, mendukung, dan memberi semangat serta doa.
9. Sahabat serta rekan-rekan seperjuangan yang tak henti memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu Penulis mengharap segala saran dan kritik dari pembaca untuk menyempurnakan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini bisa berguna bagi siapa saja yang membacanya.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb

Surakarta, 16 April 2018

Masyitah Novia Yanti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tanaman Pacar Air.....	5
1. Klasifikasi Tanaman pacar air	5
2. Nama Lain.....	5
3. Morfologi Tanaman pacar air	6
3.1 Batang.....	6
3.2 Daun.	6
3.3 Bunga.....	6
3.4 Buah.....	6
3.5 Akar.	6
4. Kandungan kimia tanaman pacar air	6
5. Manfaat daun pacar air	7
6. Aktivitas antibakteri daun pacar air.....	7
B. Metode Ekstraksi Simplisia	8
1. Simplisia	8
2. Ekstraksi	8

C. Cairan Pelarut	9
D. Kulit.....	10
1. Pengertian kulit	10
2. Lapisan utama kulit	10
2.1 Lapisan epidermis.	10
2.2 Lapisan dermis.	11
2.3 Lapisan subkutis.....	11
3. Absorpsi kulit terhadap kosmetika.....	12
E. Akne	12
1. Pengertian Akne	12
2. Epidemiologi.....	13
3. Etiopatogenesisa	13
F. <i>Staphylococcus epidermidis</i>	16
1. Klasifikasi bakteri	16
2. Morfologi.....	17
3. Patogenesis.....	17
G. Antibakteri.....	18
1. Menghambat metabolisme sel bakteri.....	18
2. Menghambat sintesis dinding sel bakteri.....	18
3. Menghambat keutuhan membran sel bakteri.	18
4. Menghambat sintesis protein sel bakteri.	19
5. Menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri.	19
H. Emulgel.....	20
I. Uji Mutu Fisik Emulgel.....	20
1. Pemeriksaan Organoleptik.....	20
2. Pemeriksaan Homogenitas.....	20
3. Pengukuran Viskositas	20
4. Pengukuran pH.....	21
5. Pengujian Daya Sebar.....	21
J. Uji Stabilitas Emulgel	21
K. Monografi Bahan	22
1. HPMC.....	22
2. Carbopol 940 (<i>Polyacrilic acid</i>)	22
3. Paraffin cair.....	23
4. Span 80	23
5. Tween 80	24
6. Propilen glikol.....	24
7. Triethanolamin	25
8. Metil paraben (Nipagin)	25
9. Propil paraben	26
10. Air (Aqua Destillata)	26
L. Landasan Teori.....	26
M. Hipotesis	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Populasi dan Sampel	30

B.	Variabel Penelitian.....	30
1.	Identifikasi variabel utama	30
2.	Klasifikasi variabel utama	30
3.	Definisi operasional variabel utama	31
C.	Alat Dan Bahan.....	31
1.	Alat	31
2.	Bahan.....	32
2.1	Bahan Sampel	32
2.2	Bahan kimia.	32
D.	Jalannya Penelitian.....	32
1.	Determinasi tanaman	32
2.	Pengambilan bahan	32
3.	Pembuatan serbuk	32
4.	Identifikasi serbuk daun pacar air	32
4.1.	Pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air.	32
4.2.	Penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air.	32
5.	Pembuatan ekstrak daun pacar air	33
6.	Identifikasi ekstrak daun pacar air	33
6.1.	Pemeriksaan organoleptis ekstrak daun pacar air.....	33
6.2.	Penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air.....	33
6.3.	Pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun pacar air.	33
6.4.	Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air.	33
7.	Formula Emulgel.....	35
8.	Pembuatan Sediaan Emulgel	36
9.	Pembuatan kontrol.....	36
9.1	Kontrol negatif.	36
9.2	Kontrol positif.	36
10.	Pengujian sifat fisik sediaan emulgel	36
10.1	Pemeriksaan Organoleptik.	36
10.2	Pemeriksaan Homogenitas.	37
10.3	Pengukuran pH.	37
10.4	Pengukuran Viskositas.....	37
10.5	Pengujian Daya Sebar.....	37
10.6	Pengujian Daya Lekat.....	37
11.	Pengujian Mikrobiologi emulgel	38
11.1	Pembuatan Media Uji.	38
11.2	Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji.	38
11.3	Pembuatan suspensi bakteri uji <i>Staphylococcus epidermidis</i>	38
11.4	Identifikasi secara goresan.	38
11.5	Identifikasi mikroskopis secara morfologi.....	39
11.6	Identifikasi biokimia.	39
11.7	Uji aktivitas antibakteri.....	39
12.	Uji Iritasi Pada Kulit Kelinci	40
E.	Analisis Data.....	41
F.	Skema Penelitian.....	42

BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
A.	Hasil Penelitian	45
1.	Determinasi tanaman	45
2.	Pengambilan Bahan	45
3.	Hasil pembuatan serbuk	45
4.	Hasil identifikasi serbuk daun pacar air	45
4.1	Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air	45
4.2	Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air	46
5.	Hasil pembuatan ekstrak daun pacar air	46
6.	Hasil identifikasi ekstrak daun pacar air	47
6.1	Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun pacar air	47
6.2	Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air	47
6.3	Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun pacar air	48
6.4	Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air	48
7.	Hasil pengujian sifat fisik sediaan emulgel ekstrak daun pacar air	50
7.1	Organoleptis	50
7.2	Hasil uji homogenitas	51
7.3	Hasil uji pH	52
7.4	Hasil uji viskositas	53
7.5	Hasil uji daya sebar	55
7.6	Hasil uji daya lekat	57
8.	Hasil pengujian stabilitas gel	57
8.1	Hasil uji organoleptis	57
8.2	Hasil uji pH	58
8.3	Uji viskositas	59
9.	Identifikasi bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228 berdasarkan koloni	61
10.	Identifikasi bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228 dengan metode pewarnaan	62
11.	Hasil Identifikasi bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228 secara biokimia	63
12.	Pembuatan suspensi bakteri uji	64
13.	Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji	64
14.	Hasil Pengujian aktivitas antibakteri secara difusi terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	65
15.	Uji Iritasi	66
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	68

A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Pacar air	5
Gambar 2. Etiologipatogenesis akne (Shear <i>et al.</i> 2012).....	14
Gambar 3. Hiperpoliferasi epidermis (Shear <i>et al.</i> 2012).....	14
Gambar 4. Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	17
Gambar 5. Rumus Bangun HPMC (Rowe <i>et al.</i> 2006)	22
Gambar 6. Struktur carbopol (Rowe <i>et al.</i> 2006).....	22
Gambar 7. Rumus bangun Tween 80 (Rowe <i>et al.</i> 2006).....	24
Gambar 8. Struktur Propilen glikol (Rowe <i>et al.</i> 2006)	24
Gambar 9. Struktur Triethanolamin (Rowe <i>et al.</i> 2006).....	25
Gambar 10. Struktur Nipagin (Rowe <i>et al.</i> 2006).....	25
Gambar 11. Struktur Propil paraben (Rowe <i>et al.</i> 2006).....	26
Gambar 12. Skema ekstrak daun pacar air	42
Gambar 13. Skema pembuatan emulgel ekstrak daun pacar air	43
Gambar 14. Skema pengujian antibakteri.....	44
Gambar 15. Diagram hasil uji pH emulgel ekstrak daun pacar air	53
Gambar 16. Diagram hasil uji viskositas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air	54
Gambar 17. Diagram hasil uji kestabilan pH sediaan emulgel ekstrak daun pacar air	59
Gambar 18. Diagram hasil uji kestabilan viskositas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air	60
Gambar 19. <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228 pada media VJA	61
Gambar 20. Pewarnaan gram bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	62
Gambar 21. Hasil Uji katalase	63

Gambar 22. Hasil Uji koagulase 64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Formula Emulgel (Arifin <i>et al.</i> 2015).....	35
Tabel 2. Rancangan Formula Emulgel yang telah Dimodifikasi.....	35
Tabel 3. Skor Derajat Iritasi.....	40
Tabel 4. Skor Drajat Edema.....	41
Tabel 5. Skor Derajat Eritema	41
Tabel 6. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air.....	46
Tabel 7. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air.....	46
Tabel 8. Hasil rendemen ekstrak terhadap serbuk daun pacar air.....	47
Tabel 9. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun pacar air.....	47
Tabel 10. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air.....	48
Tabel 11. Hasil pemeriksaa n bebas alkohol ekstrak daun pacar air.....	48
Tabel 12. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air dengan metode reaksi warna	49
Tabel 13. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	49
Tabel 14. Hasil organoleptis formula emulgel ekstrak daun pacar air.....	51
Tabel 15. Hasil homogenitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan berbagai variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	52
Tabel 16. Hasil pemeriksaan pH emulgel ekstrak daun pacar air dengan berbagai variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	52
Tabel 17. Hasil viskositas emulgel ekstrak daun pacar air dengan berbagai variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	54
Tabel 18. Hasil pengukuran daya sebar sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	56
Tabel 19. Hasil pengukuran daya lekat sediaan emulgel eksstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	57

Tabel 20.	Hasil uji organoleptis stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i> dengan menggunakan metode <i>freeze thaw</i>	58
Tabel 21.	Hasil uji pH sebelum dan setelah uji kestabilan dengan metode <i>freeze thaw</i> sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	58
Tabel 22.	Hasil pengukuran viskositas gel minyak atsiri daun jeruk purut sebelum dan setelah uji kestabilan dengan metode <i>freeze thaw</i>	60
Tabel 23.	Diameter hambat uji antibakteri daun pacar air terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228.	65
Tabel 24.	Hasil uji iritasi.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil determinasi tanaman pacar air	74
Lampiran 2. Surat Keterangan Hewan Uji.....	75
Lampiran 3. Surat Etikal Kliren	76
Lampiran 4. Daun Pacar air	77
Lampiran 5. Hasil perhitungan rendemen bobot kering terhadap bobot basah	79
Lampiran 6. Perhitungan rendemen daun pacar air secara maserasi menggunakan etanol etanol 96%	80
Lampiran 7. Identifikasi susut pengeringan.....	81
Lampiran 8. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air	82
Lampiran 9. Gambar alat	87
Lampiran 10. Sediaan emulgel.....	88
Lampiran 11. Hasil Uji <i>Freezer thaw</i>	89
Lampiran 12. Alat sterilisasi	90
Lampiran 13. Identifikasi bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228.....	91
Lampiran 14. Bahan uji antibakteri	92
Lampiran 15. Hasil Orientasi DMSO dan Pengawet.....	95
Lampiran 16. Hasil diameter hambat ekstrak daun pacar air <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	96
Lampiran 17. Hasil diameter hambat sediaan emulgel ekstrak daun pacar air <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	97
Lampiran 18. Hasil Uji Iritasi	98
Lampiran 19. Hasil uji pH sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	100

Lampiran 20.	Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova pH sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	101
Lampiran 21.	Hasil uji viskositas sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	104
Lampiran 22.	Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova Viskositas sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	105
Lampiran 23.	Hasil uji daya sebar sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	108
Lampiran 24.	Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova daya sebar sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi konsentrasi <i>gelling agent</i>	110
Lampiran 25.	Hasil uji daya lekat sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi <i>gelling agent</i>	114
Lampiran 26.	Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova daya lekat stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi <i>gelling agent</i>	115
Lampiran 27.	Hasil uji pH stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi <i>gelling agent</i>	117
Lampiran 28.	Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova pH stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi <i>gelling agent</i>	118
Lampiran 29.	Hasil uji viskositas stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi <i>gelling agent</i>	120
Lampiran 30.	Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova viskositas stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi <i>gelling agent</i>	121
Lampiran 31.	Uji statistik kolmogorov-Smirnov, analisis one way anova diameter hambat ekstrak daun pacar air.....	124
Lampiran 32.	Uji statistik kolmogorov-Smirnov, analisis one way anova diameter hambat sediaan emulgel ekstrak daun pacar air	125
Lampiran 33.	Komposisi media	126

INTISARI

MASYITAH, NY., 2018, FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK DAUN PACAR AIR (*Impatiens balsamina* Linn.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 SEBAGAI ANTIKNE, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA.

Staphylococcus epidermidis adalah bakteri pemicu peradangan pada jerawat. Tanaman yang telah banyak diteliti sebagai antibakteri adalah pacar air (*Impatiens balsamina* L.). Emulgel adalah menggabungkan sediaan emulsi dan gel. Fase minyak didalam sediaan gel memiliki keunggulan obat dapat melekat lebih lama dan memiliki daya sebar yang baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi HPMC (*Hydroxypropyl methylcellulose*) dan Carbopol yang dapat memberikan efek antibakteri yang baik dan mengetahui evaluasi sediaan emulgel yang baik secara fisik dan kimia.

Ekstraksi daun pacar air menggunakan metode maserasi dengan etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh dibuat VI formula sediaan emulgel dengan variasi konsentrasi sediaan emulgel, sediaan emulgel diuji mutu fisik, stabilitas emulgel, dan diuji anti iritasi pada punggung kelinci dan mata kelinci. Uji aktivitas antibakteri sediaan emulgel dilakukan secara *in vitro* dengan melihat besar zona hambat. Data yang diperoleh diolah dengan statistik *Analysis of Variance* (ANOVA).

Formula III dan IV memiliki uji stabilitas dan tidak mengiritasi kulit kelinci dengan melihat tidak adanya timbul eritma pada punggung kelinci dan mata kelinci. Hasil uji aktivitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 menunjukkan bahwa semua formulasi memiliki diameter zona hambat. Diameter zona hambat yang mendekati kontrol positif adalah formula VI yaitu sebesar $17,51 \pm 1,52$ mm. Hasil analisa uji T menunjukkan nilai ($0,973 > 0,05$) maka efektivitas sediaan emulgel menunjukkan perbedaan signifikan.

Kata kunci: *Staphylococcus epidermidis*, Emulgel, Daun Pacar air.

ABSTRACT

MASYITAH, NY., 2018, FORMULATION AND TEST OF EMULGEL ACTIVITY EXTRACT *Impatiens Balsamina* LEAVES TO BACTERIA *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 ANTIKNE, SKRIPSI, PHARMACEUTICAL PHARMACEUTICAL, UNIVERSITY SETIA BUDI SURAKARTA.

Staphylococcus epidermidis is a bacterium that induce inflammation in acne. Plants that have been widely studied as antibacterial are *Impatiens balsamina* leaves. Emulgel is a combination of emulsion and gel preparations. The oil phase in the gel preparation has the advantage of the drug can be attached longer and has a good spreading power. The purpose of this study was to investigate the combination of HPMC (Hydroxypropyl metylcellulose) and Carbopol which can provide a good antibacterial effect and know the evaluation of emulgel preparations that are both physically and chemically.

The extraction *Impatiens balsamina* leaves using maceration method with 96% ethanol. The extracts obtained were prepared with emulgel dosage formulations, Emulgel preparations were tested for physical quality, emulgel stability, and anti-irritation test on rabbit's eye and rabbit's back. The antibacterial activity test of the emulsule preparation was performed *in vitro* by looking at the inhibit zone. The data obtained were processed with Statistical Analysis of Variance (ANOVA).

Formulas III and IV have a stability test and do not irritate the rabbit's skin by noticing the absence of erythmic arising in the backs of rabbits and rabbit eyes. The result of activity test of emulgel leaf extract of girlfriend of water to *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 indicates that all formulations have drag zone diameter. The diameter of the inhibitory zone approaching the positive control is the formula VI that is 17.51 ± 1.52 mm. Result of T test analysis show value ($0,973 > 0,05$) hence effectiveness of emulgel dosage show significant difference.

Keywords: *Staphylococcus epidermidis*, Emulgel, *Impatiens balsamina* leave .

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan antibiotik mengalami peningkatan yang luar biasa pada lima dekade terakhir. Antibiotik yang digunakan secara tidak rasional akan membuat bakteri menjadi bersifat resisten dan tetap memperbanyak diri di inangnya (Yustina 2015). Penelitian terhadap isolat bakteri *Propionibacterium acnes* di Inggris menemukan bahwa resistensinya terhadap eritromisin dan klindamisin meningkat dari 35% pada tahun 1991 menjadi 55% pada tahun 2000 (Wendi *et al.* 2014). Resistensi bakteri mendorong adanya bahan antibiotik lain yang murah, tersedia secara kontinu, dan memiliki semua unsur-unsur yang dibutuhkan untuk pembuatan antimikroba, oleh sebab itu perlu dilakukan eksplorasi terhadap bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri. Perawatan kulit wajah merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Perawatan tersebut bertujuan untuk memaksimalkan penampilan diri agar lebih percaya diri. Perawatan yang sering dilakukan adalah melakukan pemakaian krim, masker, serta sabun agar kulit wajah tidak kusam dan berjerawat (Yustina 2015).

Jerawat merupakan penyakit kulit yang umumnya ditemukan pada masa remaja. Jerawat adalah peradangan kronik folikel pilosebaceus dengan gambaran klinis berupa komedo, papul, pustule, nodus dan kista yang terutama ditemukan pada daerah kulit yang kaya akan kelenjar sebacea seperti muka, leher, dada, dan punggung. Faktor-faktor yang terlibat dalam pembentukan jerawat, diantaranya peningkatan produksi sebum, peluruhan keratinosit, pertumbuhan bakteri, keturunan, hormon, iklim, dan kosmetika (Nilda *et al.* 2016). Jerawat merupakan penyakit kulit akibat peradangan pada kelenjar sebacea karena aktivitas *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* (Seta 2013), serta *Staphylococcus aureus* (Razak *et al.* 2013). Penelitian mikroorganisme yang ditemukan pada lesi akne, yaitu *Propionibacterium acnes* (78,8%), *Staphylococcus epidermidis* (63,6%), *Pityroporum ovale* (45,5%), *Staphylococcus aureus* (9,1%). *Staphylococcus aureus* ditemukan lebih banyak pada lesi inflamasi

(66,7%) dan lesi noninflamasi (33,3%). *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri terbanyak kedua yang berkoloni bersama *Propionibacterium acnes* (Sylvia 2010).

Prevalensi kejadian akne masa remaja berkisar antara 47-90%. Pada perempuan ras Afrika Amerika memiliki prevalensi akne 37%, sedangkan perempuan ras Hispanik 32%, Asia 30%, Kaukasia 24%, dan India 23%. Pada ras Asia, lesi inflamasi lebih dominan dibandingkan dengan lesi komedonal, yaitu 20% lesi inflamasi dan 10% lesi komedonal, sedangkan ras Kaukasia lesi yang lebih dominan adalah lesi komedonal 14% dan lesi inflamasi 10%. Menurut catatan Kelompok Studi Dermatologi Kosmetika Indonesia menunjukkan bahwa mulai tahun 2006 hingga 2009 jumlah akne meningkat, yaitu pada tahun 2006 sebanyak 60%, tahun 2007 sebanyak 80%, dan tahun 2009 sebanyak 90%. Prevalensi tertinggi yaitu pada perempuan umur 14-17 tahun yang jumlahnya berkisar 83-85% dan pada pria umur 16-19 tahun 95-100%. Prevalensi jerawat masa remaja cukup tinggi, yaitu berkisar antara 47-90%.

Penyakit ini tidak mengancam jiwa, namun merugikan karena berhubungan dengan menurunnya kepercayaan diri akibat berkurangnya keindahan wajah para penderita. Jerawat juga dapat mempengaruhi kualitas hidup penderita jerawat dengan memberikan efek psikologis yang buruk. Penelitian di Yunani melaporkan dari 1531 sampel remaja berusia 11 sampai 19 tahun yang menderita jerawat dan yang tidak menderita jerawat, secara signifikan tingkat keparahan jerawat mempengaruhi *quality of life* (QOL). Pasien dengan tingkat keparahan jerawat yang tinggi mengalami gangguan psikososial dan emosional yang lebih besar (Tasoula *et al.* 2012).

Kondisi ini mendorong untuk dilakukannya pengembangan penelitian antibakteri alami terhadap tumbuhan yang ada di Indonesia. Secara tradisional masyarakat memanfaatkan pacar air dengan cara direbus dan digiling untuk dioleskan pada bagian tubuh yang terinfeksi bakteri (Dermawan *et al.* 2015). Daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) telah banyak diteliti sebagai antibakteri terutama bakteri penyebab jerawat, seperti yang ditunjukkan pada penelitian terdahulu bahwa pada ekstrak daun pacar air memiliki konsentrasi hambat

minimum (KHM) sebesar 24 mg/mL terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Utari 2011). Daun pacar air mengandung senyawa naftaquinon, turunan kumarin, flavonoid, dan steroid (Panichayupakaranant 2001).

Senyawa utama dari ekstrak pacar air yang telah diteliti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat adalah senyawa golongan poliketida (naftokuinon) dan flavonoid (quercetin dan kaempferol) (Lim *et al.* 2007; Wang *et al.* 2009). Hal ini didukung oleh penelitian Adfa (2007) dari uji pendahuluan metabolit sekunder daun pacar air mengandung kumarin, flavonoid, kuinon, saponin, dan steroid. Senyawa aktif tersebut mempunyai kemampuan sebagai antimikroba yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Batang pacar air juga berpotensi sebagai sumber senyawa antibakteri, kandungan naftaquinon yang memiliki aktifitas antibakteri pada batang pacar air lebih besar dibandingkan dengan bagian daun pacar air (Wang *et al.* 2009; Su *et al.* 2012; Kang *et al.* 2013). Daun pacar air memiliki aktifitas antibakteri sehingga dapat dibuat suatu sediaan salah satunya adalah sediaan emulgel.

Emulgel merupakan pengembangan dari sediaan gel. Emulgel terdiri dari dua fase, yaitu fase besar molekul organik yang terpenetrasi dalam air dalam bentuk gel dan fase kecil minyak emulsi. Fase minyak di dalamnya menyebabkan emulgel lebih unggul dibandingkan dengan sediaan gel sendiri, yakni obat akan melekat cukup lama di kulit dan memiliki daya sebar yang baik, mudah dioleskan serta memberikan rasa nyaman pada kulit (Magdy 2004).

Daun pacar air memiliki aktivitas antibakteri, sehingga dapat ditingkatkan pemanfaatannya sebagai kosmetik tradisional dengan memformulasi menjadi sediaan farmasi yaitu sediaan emulgel yang dapat digunakan secara topikal untuk menyembuhkan jerawat.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

Pertama, apakah ekstrak daun pacar air dapat dibuat sediaan emulgel dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik ?

Kedua, apakah sediaan emulgel ekstrak daun pacar air memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 ?

Ketiga, Manakah formula sediaan emulgel ekstrak daun pacar air yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yang terbaik?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Pertama, mengetahui ekstrak daun pacar air dalam bentuk sediaan emulgel dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Kedua, mengetahui apakah sediaan emulgel ekstrak daun pacar air memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Ketiga, mengetahui formula sediaan emulgel ekstrak daun pacar air yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yang terbaik.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dalam bidang kefarmasian khususnya tentang khasiat daun pacar air untuk perawatan kulit wajah sehingga sediaan emulgel dari ekstrak daun pacar air dapat dikembangkan dan diproduksi sebagai produk yang praktis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Pacar Air

1. Klasifikasi Tanaman pacar air

Sistematika tanaman pacar air (*Impatiens balsamina* Linn.) menurut Rukmana (1995) dalam klasifikasi tumbuhan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Sub kindom	: Viridiplantae
Divisi	: Tracheophyta
Subdivisi	: Spermatopyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Ericales
Famili	: Balsaminaceae
Genus	: <i>Impatiens</i> L.
Spesies	: <i>Impatiens balsamina</i> L.



Gambar 1. Tanaman Pacar air

2. Nama Lain

Tanaman pacar air di Indonesia dikenal dengan berbagai nama daerah seperti Sumatera: Lahine, paruinai, Jawa: pacar cai, pacar banyu; Kimhong (Jakarta), Nusatenggara: pacar foya, pacar air; Sulawesi: Tilang-gele duluku, kolendingi ungggaagu; Bunga jabelu, giabebe, gofu, laka gofu, bunga taho, ; inai anyer. (Maluku); Feng xian hum (China).

3. Morfologi Tanaman pacar air

Pacar air (*Impatiens balsamina L.*) merupakan herba tegak, batangnya berair, tinggi 0,3-0,8 m. Daun berbentuk mata tombak, sampai pangkal bergerigi tajam, ukuran 6-15 kali 2-3 cm. Bunga bertangkai terdiri atas 1-3 buah, kelopak samping 2 mm berbentuk corong miring menyerupai taji sepanjang 20 mm. Bermahkota 5 lembar, 4 berbentuk jantung terbalik berkuku dan yang kelima lepas. Buah berbentuk elips. Morfologi tanaman pacar air sebagai berikut :

3.1 Batang. Pacar air merupakan tanaman terna berbatang basah (*Herbaceus*) , lunak, bulat (*terres*) , bercabang, warna hijau kekuningan. Pacar air biasanya ditanam sebagai tanaman hias dengan tinggi 30-80 cm. arah tumbuhnya tegak (*Erectus*) , percabangannya monopodial.

3.2 Daun. Daunnya tunggal (*Folium simplex*), tersebar, berhadapan, atau dalam karangan. Bentuk daun lanset memanjang (*Lanceolottus oblongus*), pinggirnya bergerigi (*Serratus*), ujung meruncing (*Accuminatus*), tulang daun menyirip (*Penninerfis*). Warna daun hijau muda tanpa daun penumpu, jika ada daun penumpu bentuknya kelenjar. Bagian bawah membentuk roset akar. Tulang daun menyirip. Luas daunnya sekitar 2 sampai 4 inchi. Pangkal daun bergerigi tajam, runcing.

3.3 Bunga. Tanaman ini mempunyai bunga tunggal dengan panjang tangkai pada bunga 1-2 cm, warna dari bunga ini bermacam-macam diantaranya berwarna putih, merah, merah jambu dan ungu tergantung jenisnya. Jika pacar air yang berbeda warna disilangkan, maka akan terbentuk keturunan yang beraneka ragam.

3.4 Buah. Bakal buah menumpang, beruang 4-5, dalam satu ruangan tersebut terdapat dua atau lebih bakal biji. Buah membuka kenyal dan termasuk buah batu dengan 5 inti. Bentuk buah elliptis, pecah menurut ruang secara kenyal. Benihnya endospermic. embrio akan mengalami diferensiasi.

3.5 Akar. Akar berupa akar serabut (*Radix adventica*)).

4. Kandungan kimia tanaman pacar air

Kandungan kimia yang terdapat dalam tanaman pacar air adalah Biji mengandung saponin dan fixel oil (terdiri dari : spinasterol, ergosterol,

balsaminasterol, parinaric acid, minyak menguap, quercetin, derivat kaempferol, dan naphthaquinon). Bunga mengandung anthocyanins, cyanidin, delphinidin, pelargonidin, malvidin, kaempferol, quercetin. Akar mengandung cynadin monoglycoside. Pada daun pacar air mengandung kumarin, flavonoid, kuinon, saponin dan steroid.

5. Manfaat daun pacar air

Daun pacar air dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional yaitu sebagai obat keputihan (leucorrhoea), nyeri haid (dysmenorrhoea); radang usus buntu kronis (chronic appendicitis); antiradang (antiinflamasi); tulang patah atau retak (fraktur); mengurangi rasa nyeri (analgesik); bisul (furunculus); radang kulit (dermatitis), radang kuku.

6. Aktivitas antibakteri daun pacar air

Tradisional masyarakat memanfaatkan pacar air dengan cara direbus dan digiling untuk dioleskan pada bagian tubuh yang terinfeksi bakteri (Abdurraafi' *et al.* 2015). Daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) telah banyak diteliti sebagai antibakteri terutama pada bakteri penyebab jerawat, seperti yang ditunjukkan pada penelitian terdahulu bahwa pada ekstrak etanol daun pacar air memiliki aktivitas antibakteri dari ekstrak daun pacar air menunjukkan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 12 mg/ml, pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebesar 24 mg/ml dan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 24 mg/ml. Sedangkan batas daerah hambat yang efektif dengan diameter 14,5 mm pada konsentrasi 60 mg/ml untuk bakteri *Staphylococcus aureus*, diameter 14,2 mm pada konsentrasi 60 mg/ml untuk bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan diameter 14,4 mm pada konsentrasi 60 mg/ml untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Utari 2011). Daun pacar air mengandung senyawa naftaquinon, turunan kumarin, flavonoid, dan steroid (Panichayupakaranant 2001).

Senyawa utama dari ekstrak pacar air yang telah diteliti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat adalah senyawa golongan poliketida (naftokuinon) dan flavonoid (quercetin dan kaempferol) (Lim *et al.* 2007; Wang *et al.* 2009). Hal ini didukung oleh penelitian Adfa (2007) dari uji pendahuluan

metabolit sekunder daun pacar air mengandung kumarin, flavonoid, kuinon, saponin, dan steroid. Senyawa aktif tersebut mempunyai kemampuan sebagai antimikroba yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Batang pacar air juga berpotensi sebagai sumber senyawa antibakteri, kandungan naftaquinon yang memiliki aktifitas antibakteri pada batang pacar air lebih besar dibandingkan dengan bagian daun pacar air (Wang *et al.* 2009; Su *et al.* 2012; Kang *et al.* 2013).

B. Metode Ekstraksi Simplisia

1. Simplisia

Simplisia ialah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia berdasarkan sumbernya dibedakan menjadi tiga, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, simplisia pelikan (mineral) (Depkes RI 2000). Simplisia nabati merupakan simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Simplisia hewani merupakan simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni, contoh minyak ikan dan madu.

Simplisia pelikan merupakan simplisia yang berupa bahan pelikan (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana atau belum berupa zat kimia murni, contoh serbuk seng dan serbuk tembaga (Depkes RI 1995).

2. Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati maupun simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut secara keseluruhan atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI 2000).

Ekstraksi yaitu suatu kegiatan penarikan zat aktif yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak terlarut dengan pelarut cair. Kandungan senyawa aktif dalam simplisia yang sudah diketahui akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Depkes RI 2000).

Metode ekstraksi ada berbagai macam, salah satu cara yang paling sederhana yaitu metode maserasi. Maserasi adalah suatu proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut yang sesuai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Depkes RI 2000).

Maserasi dilakukan dengan menghaluskan bahan simplisia sesuai dengan syarat farmakope (umumnya terpotong-potong atau berupa serbuk kasar) disatukan dengan bahan pengekstraksi atau direndam. Rendaman disimpan terlindung dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau perubahan warna) dan dikocok kembali. Waktu lamanya maserasi berbeda-beda, masing-masing farmakope mencantumkan 4-10 hari. Proses maserasi selesai, ditandai dengan terjadinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan cairan yang masuk ke dalam. Persyaratan maserasi adalah rendaman harus dikocok berulang-ulang (kira-kira 3 kali sehari) agar dapat menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraktif yang lebih cepat di dalam cairan. Perpindahan zat aktif turun disebabkan karena keadaan diam selama maserasi. Perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi yang semakin besar, maka semakin banyak hasil yang diperoleh (Voigt 1995).

Kelebihan maserasi adalah peralatan yang digunakan sederhana, dan efektif untuk senyawa-senyawa yang tidak tahan panas karena dilakukan pada temperatur kamar, sehingga tidak menyebabkan degradasi senyawa-senyawa yang tidak tahan panas. Kelemahan maserasi adalah prosesnya memakan waktu yang cukup lama dan beberapa senyawa tidak terekstraksi secara efisien jika kurang terlarut dalam temperatur kamar sehingga dapat berpotensi hilangnya metabolit (Harbone 1987).

C. Cairan Pelarut

Pelarut yang digunakan harus dapat memisahkan senyawa kandungan zat aktif dengan senyawa kandungan lain, sehingga ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan (Depkes RI 2000). Pemilihan cairan pelarut harus mempertimbangkan banyak faktor antara lain: murah dan

mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif, tidak mempengaruhi zat yang berkhasiat, dan diperbolehkan oleh peraturan. Pelarut yang biasa digunakan antara lain: air, eter, atau campuran etanol-air (Depkes RI 1995).

Penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol digunakan sebagai pelarut karena dapat memperbaiki stabilitas bahan terlarut, mampu mengendapkan albumin dan menghambat kerja enzim (Voigt 1995). Etanol sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kumarin, kurkumin, flavonoid, steroid, dammar, klorofil, lemak, malam, tannin, saponin hanya sedikit larut, serta zat pengganggu yang larut hanya terbatas (Ansel 1989). Etanol banyak digunakan sebagai larutan penyari dalam metode soxhlet dan maserasi karena tidak menyebabkan pembengkakan sel, memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut (Voigt 1995).

D. Kulit

1. Pengertian kulit

Kulit merupakan organ terluas penyusun tubuh manusia terletak paling luar yang menutupi otot dan organ dasar. Fungsi kulit adalah melindungi permukaan tubuh terhadap perubahan suhu yang berbahaya, cahaya (sinar UV), cedera, infeksi, dan mengeluarkan kotoran-kotoran tertentu. Kulit mengandung air, lemak, vitamin D, dan indra perasa (Izzati 2014).

2. Lapisan utama kulit

Lapisan kulit secara garis besar tersusun atas tiga lapisan yaitu lapisan epidermis, lapisan dermis, dan lapisan subkutis. Tiga lapisan kulit utama yaitu :

2.1 Lapisan epidermis. Lapisan epidermis merupakan lapisan terluar yang mempunyai sel basal yang terus menerus membelah untuk mempertahankan lapisan epitel berlapis. Fungsi lapisan epidermis yaitu membentuk perisai fisik dan antimikroba untuk melindungi tubuh dari ancaman lingkungan, serta melindungi struktur bagian dalam dari trauma (Simanjuntak 2008). Epidermis mengandung keratinosit yang berfungsi sebagai tempat sintesis keratin. Lapisan epidermis terdiri atas :

2.1.1. Stratum korneum (lapisan tanduk). Stratum korneum adalah lapisan kulit terluar dan terdiri atas beberapa lapisan sel-sel gepeng yang mati, tidak berinti, dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin.

2.1.2. Stratum lusidum (daerah sawar). Stratum lusidum terdapat langsung di bawah lapisan korneum yang merupakan lapisan sel gepeng tanpa inti dengan protoplasma yang berubah menjadi protein disebut eleidin.

2.1.3. Stratum granulosum (lapisan keratohialin / lapisan seperti butir). Stratum granulosum terdiri atas 2 atau 3 lapis sel gepeng dengan sitoplasma berbutir kasar dan terdapat inti diantaranya.

2.1.4. Stratum spinosum (stratum malphigi/lapisan sel duri). Stratum spinosum terdiri atas beberapa lapis sel yang berbentuk poligonal dengan besar berbeda-beda karena adanya proses mitosis.

2.1.5. Stratum germinativum (lapisan sel basal). Stratum germinativum terdiri atas sel-sel berbentuk kubus yang tersusun vertikal pada perbatasan dermo-epidermal berbaris seperti pagar (palisade) (Anief dan Wasitaatmadja 1997).

2.2 Lapisan dermis. Lapisan dermis merupakan anyaman serabut kolagen dan elastin yang bertanggung jawab untuk sifat-sifat penting dari kulit dengan tebal sekitar 3-5 mm. Dermis mengandung pembuluh darah, pembuluh limfe, ujung saraf, kelenjar keringat, kelenjar sebacea, folikel rambut, dan otot rambut (Simanjuntak 2008). Lapisan dermis dibagi menjadi dua bagian :

2.2.1. Pars papilare. Pars papilare merupakan bagian yang menonjol ke epidermis, berisi ujung serabut saraf, dan pembuluh darah.

2.2.2. Pars retikulare. Pars retikulare merupakan bagian bawah dermis yang berhubungan dengan subkutis. Bagian pars retikulare terdiri atas serabut-serabut penunjang misalnya serabut kolagen, elastin, dan retikulin (Anief dan Wasitaatmadja 1997).

2.3 Lapisan subkutis. Lapisan subkutis terletak di bawah lapisan dermis. Subkutis terdiri atas kumpulan-kumpulan sel-sel lemak dan serabut-serabut jaringan ikat dermis. Sel lemak berupa sel bulat, besar, inti terdesak kepinggir karena bertambahnya sitoplasma lemak (Wasitaatmadja 1997).

3. Absorpsi kulit terhadap kosmetika

Absorpsi bahan dari luar kulit masuk ke dalam aliran darah disebut sebagai absorpsi percutan. Absorpsi obat melalui kulit disebabkan oleh penetrasi langsung obat melalui stratum korneum yang terdiri dari kurang lebih 40% protein dan 40% air. Stratum korneum bersifat semipermeabel sehingga obat berpenetrasi secara difusi pasif (Simanjuntak 2008).

Faktor utama yang secara langsung bertanggung jawab terhadap rendahnya penetrasi obat melalui stratum korneum yaitu kandungan lemak. Obat siap untuk diabsorpsi ke dalam sirkulasi umum apabila molekul obat melalui stratum korneum kemudian dapat melalui jaringan epidermis yang lebih dalam, masuk ke dermis dan mencapai lapisan pembuluh kulit. Bahan-bahan yang mempunyai sifat larut dalam minyak dan air, merupakan bahan yang baik untuk difusi melalui stratum korneum, epidermis dan lapisan-lapisan kulit. Penetrasi dapat terjadi dengan cara difusi melalui penetrasi transelular (menyeberangi sel), penetrasi interselular (antarsel), penetrasi transappendageal (melalui folikel rambut, keringat, kelenjar lemak dan perlengkapan pilo sebaceous) (Simanjuntak 2008).

Absorpsi kulit terhadap kosmetika dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang mempengaruhi absorpsi kulit terhadap kosmetika meliputi faktor yang berasal dari lingkungan hidup (sinar ultraviolet, suhu, dan kelembaban udara), faktor lingkungan tubuh (tempat aplikasi kosmetik, luas aplikasi kosmetik, umur pemakai, kondisi kulit yang diaplikasikan kosmetik), dan faktor kosmetika yang dipakai (intensitas pemakaian, keasaman kosmetika, konsentrasi bahan aktif, jenis bahan dasar yang menjadi bahan pelarut pada kosmetika) (Izzati 2014).

E. Akne

1. Pengertian Akne

Akne merupakan inflamasi yang paling sering terjadi pada kelenjar keringat pilosebaceous yang dikarakteristikan dengan produksi berlebihan sebum dan keberadaan komedo, papul, pustul, dan kista (Rycroft *et al.* 2010). Inflamasi kronis Akne vulgaris terpengaruh pada daerah seborrheic, terutama pada dada (15%), wajah (99%), dan punggung (60%). Lesi yang muncul ditandai

dengan keberadaan komedo, erupsi papular, erupsi pustular, kista purulen, dan skar (Bergler-Czop *et al.* 2013;Layton 2010)

2. Epidemiologi

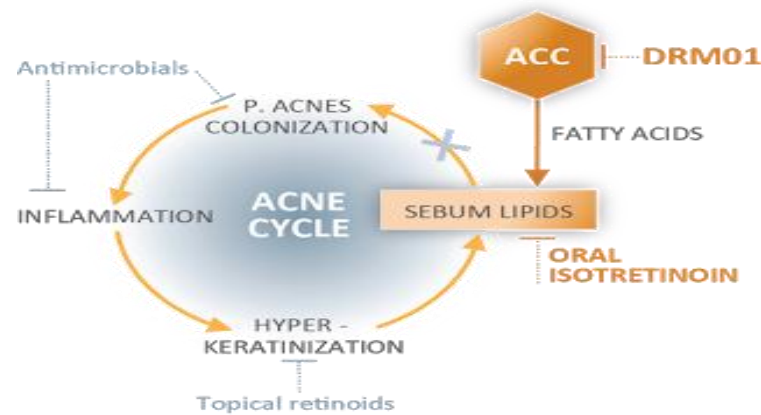
Akne adalah penyakit kulit yang paling sering diderita oleh masyarakat. Prevalensi kejadian akne pada masa remaja berkisar antara 47-90%. Pada perempuan ras Afrika Amerika memiliki prevalensi akne 37%, sedangkan pada perempuan ras Hispanik 32%, Asia 30%, Kaukasia 24%, dan India 23%. Pada ras Asia, lesi inflamasi lebih dominan dibandingkan dengan lesi komedonal, yaitu 20% lesi inflamasi dan 10% lesi komedonal. Sedangkan pada ras Kaukasia lesi yang lebih dominan adalah lesi komedonal 14% dan lesi inflamasi 10%. Tahun 2014 Angka kejadian akne di India Selatan pada laki-laki lebih tinggi dari perempuan dengan rasio 1,25:1. Sedikit berbeda dengan prevalensi akne di Malaysia yang menunjukkan rasio laki-laki dan perempuan sebesar 1:1,1 (Muthupalaniappen 2014).

Menurut catatan Kelompok Studi Dermatologi Kosmetika Indonesia menunjukkan bahwa mulai tahun 2006 hingga 2009 jumlah akne meningkat, yaitu pada tahun 2006 sebanyak 60%, tahun 2007 sebanyak 80%, dan tahun 2009 sebanyak 90%. Prevalensi tertinggi yaitu pada perempuan umur 14-17 tahun yang jumlahnya berkisar 83-85% dan pada pria umur 16-19 tahun 95-100%. Prevalensi jerawat pada masa remaja cukup tinggi, yaitu berkisar antara 47-90%. Sementara kejadian Akne pada usia yang lebih tua justru menunjukkan penderita perempuan lebih tinggi daripada laki-laki (Adityan 2009). Berdasarkan *American Academy of Dermatology Classification*, ada 25,2% pasien dengan akne ringan, 50,5% dengan akne sedang moderat, dan 24,3% dengan akne berat (Behnam 2013).

3. Etiopatogenesis

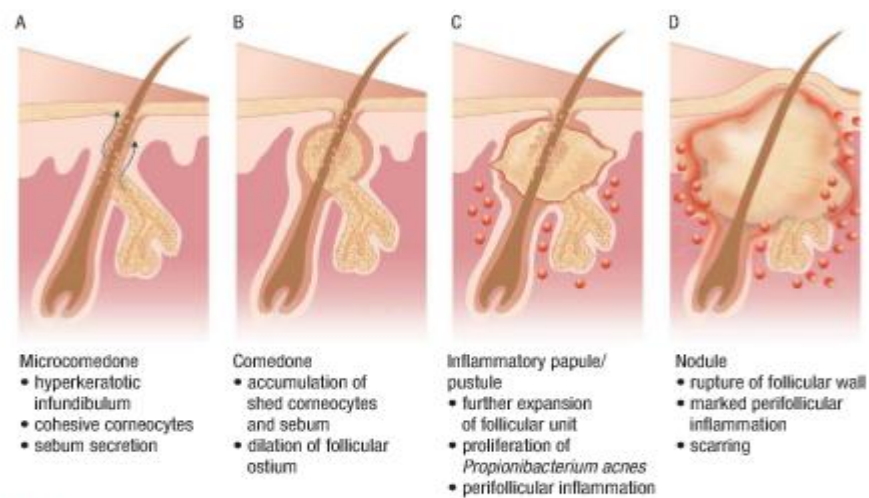
Etiopatogenesis terjadinya akne yaitu :

1. Hiperpoliferasi epidermis
2. Produksi sebum yang berlebih
3. Inflamasi
4. Terdapat aktivitas bakteri *Propionibacterium acne*



Gambar 2. Etiologipatogenesis akne (Shear *et al.* 2012)

Hiperpoliferasi epidermis menyebabkan peningkatan sel keratin. Sel-sel keratin ini dapat menumpuk di bagian duktus menyebabkan pengeluaran sebum terganggu. Menyebabkan timbulnya *microcomedo*. Peningkatan sekresi sebum bisa disebabkan banyak hal yaitu karena adanya peningkatan hormon androgen. Beberapa penelitian intake makanan berlemak dapat meningkatkan sekresi sebum namun hal ini belum diketahui dengan jelas.



▲ FIGURE 78-1 A–D. Acne pathogenesis.

Gambar 3. Hiperpoliferasi epidermis (Shear *et al.* 2012)

Lama kelamaan sebum dan keratin terus menumpuk di bagian duktus menyebabkan dilatasi folikel menyebabkan komedo tertutup. Bila terdilatasi lebih lebar akan teroksidasi oksigen akan membentuk *black-head*.

Sebum memiliki trigliserida yang nantinya akan dipecah oleh bakteri *Propionibacterium acnes* menjadi asam lemak bebas yang menyebabkan

meningkatkan kolonisasi bakteri ini hadirnya bakteri *Propionibacterium acnes* dapat menyebabkan inflamasi yang akan menimbulkan peradangan pada kulit.

Empat faktor tersebut merupakan dasar patogenisis yang penting sebagai pengobatan akne. Untuk mengatasi timbulnya akne vulgaris perlunya kerjasama yang baik antara penderita dan dokter yang merawatnya. Secara sistematis Sjarif M Wasitaatmadja (1987) mengemukakan beberapa faktor baik eksogen maupun endogen yang disangka dapat mempengaruhi terbentuknya akne vulgaris seperti :

- a. Faktor genetik,** Akne vulgaris mungkin merupakan penyakit genetik akibat adanya peningkatan kepekaan unit pilosebsea terhadap kadar androgen yang normal. Adanya menduga bahkan faktor genetik ini berperan dalam menentukan bentuk dan gambaran klinis, penyebaran lesi dan durasi penyakit. Pada lebih 80% penderita mempunyai minimal seorang saudara kandung mempunyai yang sama dan pada lebih dari 60% penderita mempunyai minimal salah satu orang tua dengan akne vulgaris juga.
- b. Faktor Ras,** Kemungkinan ras berperan dalam timbulnya akne vulgaris diajukan karena melihat kenyataan adanya ras-ras tertentu seperti mongoloid yang lebih jarang menderita akne dibandingkan dengan Caucasian, orang kulit hitam pun lebih dikenal dibanding dengan orang kulit putih.
- c. Faktor musim,** Suhu yang tinggi, kelembaban udara yang lebih besar, serta sinar ultra violet yang lebih banyak menyebabkan akne vulgaris lebih sering timbul pada musim panas dibandingkan dengan musim dingin. Pada kulit kenaikan suhu udara 1 derajat celcius mengakibatkan kenaikan laju ekresi sebum naik sebanyak 10%.
- d. Faktor makanan,** Faktor makanan ada peneliti yang setuju makanan berpengaruh pada timbulnya akne, ada pula yang kontra. Jenis makanan yang sering dihubungkan dengan timbulnya akne adalah makanan tinggi lemak (kacang, daging berlemak, susu, es krim dan lain-lain), makanan tinggi karbohidrat (makanan manis, sirup dan lain-lain), makanan beryodium tinggi (makanan berasal dari laut) dan pedas. Makanan-makanan tersebut dapat merubah komposisi sebum dan menaikkan Produksi kelenjar sebacea.

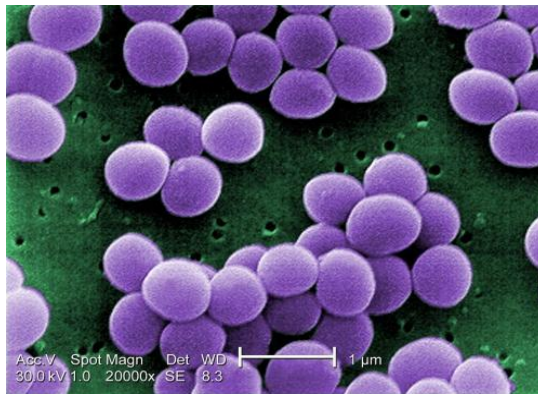
- e. **Faktor infleksi**, Ada 3 (tiga) golongan mikroorganisme yang merupakan florainormal kulit, *C.acne*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Pityroporum ovale*. Peran mikroba ini adalah membentuk enzim lipase yang dapat memecah trigliserida menjadi asam lemak bebas yang bersifat komedogenik.
- f. **Faktor psikis**, Stress emosi pada sebagian penderita dapat menyebabkan kambuhnya akne, mungkin melalui mekanisme peningkatan produksi Androgen dalam tubuh.
- g. **Faktor endokrin atau hormonal**
- h. **Faktor keaktifan kelenjar sebacea**, Mempengaruhi banyak sedikitnya produksi sebum. Pada penderita akne vulgaris produksi sebumnya lebih tinggi dari normal. Semua faktor penyebab ini pengaruhnya tidak sama pada setiap individu penderita dan umumnya multifaktora, dengan kata lain semua faktor dapat mempengaruhi patogenesis terjadinya akne vulgaris. Pada kulit kelenjar sebacea bermuara pada folikel rambut, membentuk unit pilosebacea, yaitu folikel rambut dengan satu atau lebih kelenjar, bersama otot polos yang berhubungan dengan folikel tersebut. Kadang-kadang kelenjar sebacea bermuara langsung ke permukaan kulit.

F. *Staphylococcus epidermidis*

1. Klasifikasi bakteri

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* menurut Nilsson *et al.* (2010) adalah sebagai berikut:

Kingdom: Bacteria
 Filum: Firmicutes
 Kelas: Bacilli
 Ordo: Bacillales
 Famili: Staphylococcaceae
 Genus: *Staphylococcus*
 Spesies: *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 4. Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

2. Morfologi

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri oportunistik yang menyerang individu ketika sistem tubuh lemah. Ciri-ciri penting dari bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah berbentuk kokus, berdiameter 0,5-1,5 μm . *Staphylococcus epidermidis* berkoloni mengerombol menyerupai buah anggur, koloni biasanya berwarna putih atau krem. Bakteri ini merupakan Gram positif (Pramasanti 2008). *Staphylococcus epidermidis* bersifat aerob fakultatif. Kuman ini tidak memiliki protein A pada dinding selnya. Bersifat koagulasi negatif, dalam keadaan anaerob tidak meragi manitol (Todar 2011).

3. Patogenesis

Infeksi *Staphylococcus epidermidis* berhubungan dengan perangkat intravaskular (katup jantung buatan, shunts, dll), tetapi biasanya terjadi pada sendi buatan, kateter, dan luka besar. Infeksi kateter bersama dengan kateter-induced UTI menyebabkan peradangan serius dan sekresi nanah, mengakibatkan buang air kecil sangat menyakitkan.

Septicemia dan endokarditis termasuk penyakit yang berhubungan dengan *Staphylococcus epidermidis*. Gejala yang timbul adalah demam, sakit kepala, dan kelelahan untuk anoreksia dan dyspnea. Septicemia terjadi akibat infeksi neonatal, terutama ketika bayi lahir dengan berat badan sangat rendah. Endokarditis adalah infeksi katup jantung dan bagian lapisan dalam dari otot jantung. *Staphylococcus epidermidis* dapat mencemari peralatan perawatan pasien.

G. Antibakteri

Antibakteri adalah obat pembasmi bakteri khususnya bakteri yang merugikan manusia. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada bakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri dan ada yang bersifat membunuh bakteri. Kadar minimal yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri masing-masing dikenal sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM). Antibakteri tertentu aktivitasnya dapat meningkat menjadi bakterisida bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi KHM. Mekanisme kerja antibakteri adalah sebagai berikut :

1. Menghambat metabolisme sel bakteri

Antibakteri termasuk dalam kelompok ini ialah sulfonamid, trimetropin, asam p-aminosalisilat (PAS) dan sulfon. Bakteri membutuhkan asam folat untuk kehidupannya dan harus mensintesis sendiri asam folat dari asam amino benzoat (PABA) untuk kebutuhan hidupnya, berbeda dengan mamalia yang mendapatkan asam folat dari luar, kuman patogen harus mensintesis sendiri asam folat dari asam benzoat (PABA). Sulfonamid dan sulfon memang bersaing dengan PABA dalam pembentukan asam folat, membentuk analog asam folat yang nonfungsional, yang berakibat kehidupan mikroba akan terganggu (Akhyar 2010).

2. Menghambat sintesis dinding sel bakteri.

Obat yang termasuk dalam kelompok ini ialah penisillin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin, dan sikloserin. Dinding sel bakteri terdiri dari polipeptidoglikan yaitu suatu kompleks polimer mukopeptida (glikopeptida). Sikloserin menghambat reaksi yang paling dini dalam proses sintesis dinding; diikuti berturut-turut oleh basitrasin, vankomisin dan diakhiri oleh penisilin dan sefalosporin, yang menghambat reaksi terakhir (transpeptidase) dalam rangkaian reaksi tersebut. Tekanan osmotik dalam sel kuman lebih tinggi daripada di luar sel maka kerusakan dinding sel kuman akan menyebabkan terjadinya lisis, yang merupakan dasar efek bakterisidal pada kuman yang peka (Akhyar 2010)

3. Menghambat keutuhan membran sel bakteri.

Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah polimiksin, golongan polien serta berbagai antibakteri kemoterapeutik, umpan antiseptik *surface active agents*. Polimiksin sebagai senyawa amonium-kuatener dapat merusak membran

sel setelah bereaksi dengan fosfat pada fosfolipid membran sel mikroba. Polimiksin tidak efektif terhadap kuman Gram positif karena jumlah fosfor bakteri ini rendah. Antibiotik polien bereaksi dengan struktur sterol yang terdapat dalam membran sel fungus sehingga mempengaruhi permeabilitas selektif membran tersebut. Antiseptik yang mengubah tegangan permukaan (*surface active agents*) dapat merusak permeabilitas selektif dari membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain (Akhyar 2010).

4. Menghambat sintesis protein sel bakteri.

Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah golongan aminoglikosida, makrolid, linkomisin, tetrasiklin, dan kloramfenikol. Sintesis protein berlangsung di ribosom, dengan bantuan mRNA dan tRNA, pada bakteri, ribosom terdiri atas dua sub unit, yang berdasarkan konstanta sedimentasi dinyatakan sebagai ribosom 30S dan 50S, berfungsi pada sintesis protein, kedua komponen ini akan bersatu pada pangkal rantai mRNA menjadi 70S. Linkomisin berikatan dengan komponen ribosom 50S dan menghambat sintesis protein. Tetrasiklin berikatan dengan ribosom 30S dan menghalangi masuknya kompleks tRNA asam amino pada lokasi asam amino. Penghambatan sintesis protein terjadi dengan berbagai cara streptomisin berikatan dengan komponen ribosom 30S dan menyebabkan kode pada mRNA salah dibaca oleh tRNA pada waktu sintesis protein. Protein yang terbentuk abnormal dan nonfungsional pada sel bakteri kloramfenikol akan berikatan dengan ribosom 50S dan menghambat peningkatan asam amino baru pada rantai polipeptida oleh enzim peptidil transferase (Akhyar 2010).

5. Menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri.

Antibakteri yang termasuk dalam kelompok ini adalah rifampisin, dan golongan kuinolon. Obat digunakan sebagai antibakteri rifampisin, salah satu derivat rifampisin, berikatan dengan enzim polimerase-RNA (pada sub unit) sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut. Golongan kuinolon menghambat enzim DNA girase pada kuman yang fungsinya menata kromosom yang sangat panjang menjadi bentuk spiral sehingga muat dalam sel kuman yang kecil (Akhyar 2010).

H. Emulgel

Emulgel merupakan pengembangan dari sediaan gel. Emulgel terdiri dari dua fase, yaitu tipe minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M) yang dicampurkan kedalam basis gel. Fase besar molekul organik yang terpenetrasi dalam air dalam bentuk gel dan fase kecil minyak emulsi. Fase minyak di dalamnya menyebabkan emulgel lebih unggul dibandingkan dengan sediaan gel sendiri, yakni obat akan melekat cukup lama di kulit dan memiliki daya sebar yang baik, mudah dioleskan serta memberikan rasa nyaman pada kulit (Magdy 2004).

Emulgel dapat digunakan sebagai pembawa untuk obat-obat yang bersifat hidrofobik. Penggunaan emulgel secara luas digunakan dalam formulasi obat analgetik, anti-inflamasi, anti fugal, antiakne dan berbagai formulasi kosmetik (Hardenia 2014). Emulgel dibuat dengan mencampurkan emulsi dan *gelling agent* dengan perbandingan tertentu. Syarat sediaan emulgel sama seperti sediaan gel yaitu untuk penggunaan dermatologi harus mempunyai syarat sebagai berikut : tiksotropik, mempunyai daya sebar yang mudah melembutkan, dapat bercampur dengan beberapa zat tambahan, mudah dicuci, *emollient nonstaining*, *long self life*, transparan dan memiliki penampilan yang menarik (Magdy 2004)

I. Uji Mutu Fisik Emulgel

1. Pemeriksaan Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan warna, bau, dan tekstur dari sediaan yang telah dibuat (Djajadisastra Joshita 2009; Abdul Mun'im 2009; Dessy NP 2009)

2. Pemeriksaan Homogenitas

Sediaan gel diuji homogenitasnya dengan mengoleskannya pada sekeping kaca preparat (transparan), dilihat ada tidaknya partikel / zat yang belum tercampur secara homogen (Sudjono *et al.* 2012).

3. Pengukuran Viskositas

Viskositas memiliki peranan pada beberapa sediaan. Viskositas merupakan faktor penting dalam peningkatan stabilitas gel dan membuat suatu

bentuk sediaan mudah di aplikasikan. Seorang farmasis akan mempertimbangkan viskositas untuk meningkatkan stabilitas sediaan yang diformulakan (Allen 2002). Pengujian viskositas dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis viskometer berdasarkan kebutuhan formulator (Garg *et al.* 2002).

4. Pengukuran pH

Sediaan gel diukur pH nya menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Sediaan kulit normal memiliki pH 5,0-6,8 dan sediaan topikal memiki pH 6-8 untuk menghindari iritasi kulit (Ansari S.A 2009; British Pharmacopeia 2001).

5. Pengujian Daya Sebar

Metode yang paling sering digunakan untuk pengukuran daya sebar adalah *parallel – plate*. Keuntungan dari metode ini adalah sederhana dan mudah untuk dilakukan dan tidak memerlukan banyak biaya (Garg *et al.* 2002). Uji ini dilakukan dengan cara emulgel sebanyak 0,5 g diletakkan di tengah-tengah kaca bulat, ditutup dengan kaca lain yang telah ditimbang beratnya dan dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur diameter sebar gel, ditambahkan beban 50 g dan dibiarkan 1 menit kemudian diukur diameter sebar nya. Penambahan beban berat setelah 1 menit dilakukan secara terus-menerus hingga diperoleh diameter yang cukup untuk melihat pengaruh beban terhadap perubahan diameter sebar gel (Suardi *et al.* 2008).

6. Pengujian Daya Lekat

Uji daya lekat digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sediaan untuk melekat pada kulit. Hal ini juga dihubungkan dengan lamanya daya kerja obat, semakin lama waktu yang diperlukan maka semakin lama daya kerja obat. Uji dilakukan dengan cara emulgel sebanyak 0,25 g diletakkan pada gelas obyek dan ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Gelas obyek dipasang pada alat tes. Alat tes diberi beban 80 g dan kemudian dicatat waktu pelepasan gel dari gelas obyek (Suardi *et al.* 2008).

J. Uji Stabilitas Emulgel

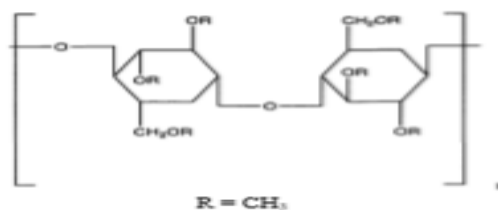
Uji Stabilitas Fisik Sediaan (Djajadisastra 2004) dengan menggunakan alat *freezer trows*. Pengujian *freezer trows* dilakukan dengan cara yaitu dengan

menyimpan sediaan pada suhu 40C Selama 48 jam (1 siklus) setelah itu dilanjutkan 5 siklus. Setiap 1 siklus dilihat ada tidaknya pemisahan fase.

K. Monografi Bahan

1. HPMC

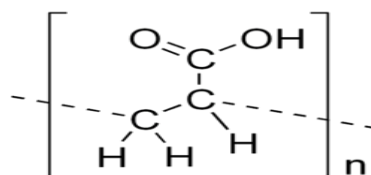
HPMC merupakan turunan dari metilselulosa yang memiliki ciri-ciri serbuk atau butiran putih, tidak memiliki bau dan rasa. HPMC sangat sukar larut dalam eter, etanol atau aseton. HPMC mudah larut dalam air panas dan akan segera menggumpal dan membentuk koloid. HPMC mampu menjaga penguapan air sehingga secara luas banyak digunakan dalam aplikasi produk kosmetik dan aplikasi lainnya (Ansel 2006; Rowe *et al.* 2006).



Gambar 5. Rumus Bangun HPMC (Rowe *et al.* 2006)

HPMC melarut sangat lambat dan sulit, metode yang disarankan yaitu air panas disediakan terlebih dahulu, ditambahkan air panas sebanyak satu pertiga atau dua per tiga kali dari jumlah HPMC, sebab HPMC mudah larut dalam air panas dan HPMC disebar merata pada permukaan air panas. Tambahkan sisa air dingin, aduk dan dinginkan campuran, kemudian ditambahkan pelarut organik seperti etanol, propilen glikol atau minyak sebagai peningkat kelarutan, lalu tambahkan air dapat menyebabkan HPMC benar - benar larut, lalu ditambahkan pelarut organik seperti etanol, propilen glikol atau minyak sebagai peningkat kelarutan, lalu ditambahkan air dapat menyebabkan HPMC benar-benar larut.

2. Carbopol 940 (*Polyacrylic acid*)



Gambar 6. Struktur carbopol (Rowe *et al.* 2006)

Carbopol adalah resin polyacrylic acid sintetis yang tersusun dari 0,75-2 % polialkil sukrosa maka dispersi carbopol harus dilindungi dari pertumbuhan mikroba. Carbopol disusun oleh kelompok asam karboksilat dengan berat molekul tinggi. Bentuk gel pada pH 5-10 dinetralkan dengan metalhidroksida atau amina seperti diisopropilamin dan triethanolamin. Carbopol berwarna putih, serbuk halus, bersifat asam, higroskopik, dengan sedikit karakteristik bau. Carbopol dapat larut dalam air, dalam etanol (95 %) dan gliserin, dapat terdispersi di dalam air untuk membentuk larutan koloid bersifat asam, sifat rekatnya rendah (Rowe *et al.* 2006).

Carbopol bersifat stabil, higroskopik, penambahan temperatur berlebih dapat mengakibatkan kekentalan menurun sehingga mengurangi stabilitas. Carbopol 934 dan 940 mempunyai berat molekul berturut-turut 3×10^6 dan 4×10^6 yang biasa digunakan untuk industri farmasi. Carbopol 934 dan 940 baik digunakan untuk penggunaan secara topikal. Carbopol dalam serbuk kering tidak mengandung pertumbuhan jamur dan kapang. Gel dapat diformulasikan dengan alkohol tapi akan menurunkan kekentalan. Carbopol 940 menunjukkan kejernihan yang lebih besar dibandingkan dengan Carbopol 934 (Allen 2002). Carbopol 940 digunakan untuk bahan pengemulsi pada konsentrasi 0,1-0,5 %, bahan pembentuk gel pada konsentrasi 0,5-2,0 %, bahan pensuspensi pada konsentrasi 0,5-1,0 % dan bahan perekat sediaan tablet pada konsentrasi 5-10% (Rowe *et al.* 2006).

3. Paraffin cair

Parafin cair juga disebut mineral oil merupakan minyak kental yang transparan, tidak berwarna dan tidak memiliki rasa. Memiliki titik didih $>360^{\circ}\text{C}$ dan larut dalam aseton, benzene, kloroform, karbon disulfida, eter, petroleum eter, serta praktis tidak larut dalam air. Penggunaan paraffin cair pada emulsi topikal yaitu 1,0%-32,0%. Viskositas paraffin cair pada suhu 20°C sebesar 110-230 mPa.s dan paraffin cair inkompatibel dengan agen pengoksidasi yang kuat. Parafin cair biasanya digunakan pada emulsi minyak dalam air (M/A) (Sheng 2009).

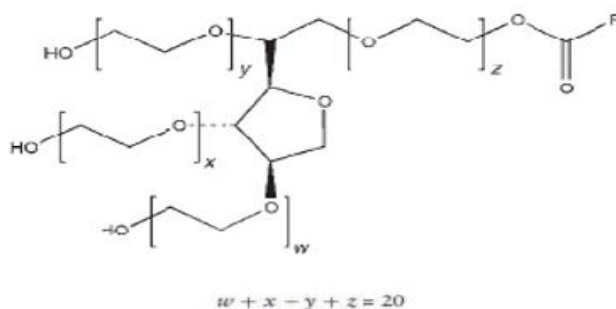
4. Span 80

Ester asam lemak sorbitan monooleate (span 80) adalah surfaktan nonionik yang larut dalam minyak yang menunjang terbentuknya emulsi A/M. Pemerian

span 80 adalah cairan kental berwarna krem sampai kecoklatan, rasanya khas dan berbau khas. Kelarutannya larut atau terdispersi dalam minyak, larut dalam pelarut organik, tidak larut dalam air, tetapi dapat terdispersi secara perlahan. pH larut <8. Stabilitasnya stabil jika dicampurkan dengan asam lemah dan basa lemah. Konsentrasi lazimnya apabila digunakan sendiri adalah 1-15% dan apabila dikombinasi dengan surfaktan hidrofilik adalah 1-10% (Rowe *et al.* 2006).

5. Tween 80

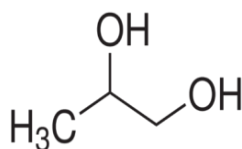
Tween 80 adalah ester asam lemak polioksietilen sorbitan, dengan nama kimia polioksietilen 20 sorbitan monooleat. Rumus molekulnya adalah $C_{64}H_{124}O_{26}$.



Gambar 7. Rumus bangun Tween 80 (Rowe *et al.* 2006)

Tween 80 berwujud cair pada suhu 25°C, berwarna kekuningan dan berminyak, memiliki aroma yang khas, dan berasa pahit. Larut dalam air dan etanol, tidak larut dalam minyak mineral. Kegunaan Tween 80 antara lain sebagai: zat pembasah, emulgator, dan peningkat kelarutan (Rowe *et al.* 2006). Selain fungsi-fungsi tersebut, Tween 80 juga berfungsi sebagai peningkat penetrasi (Akhtar *et al.* 2011).

6. Propilen glikol



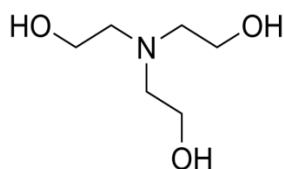
Gambar 8. Struktur Propilen glikol (Rowe *et al.* 2006)

Propilen glikol berupa cairan kental, jernih, tidak berwarna, peraktis tidak berbau, rasa khas, menyerap air pada udara lembab, dapat bercampur dengan air,

dengan aseton dan kloroform; larut dalam eter dan berupa minyak esensial; tetapi tidak bercampur dengan minyak lemak (Ditjen POM 1979)

Propilen glikol mempunyai sifat yang hampir sama dengan gliserin, hanya saja propilenglikol lebih mudah melarutkan berbagai zat. Fungsi propilen glikol adalah sebagai *humectant*, pelarut dan *plasticizer*. Fungsi lain propilen glikol adalah sebagai penghambat, fermentasi dan pertumbuhan jamur, *hygroscopic agent* desinfektan, stabilizer vitamin, pelarut pengganti yang dapat campur dengan air, bisa sebagai pengganti gliserin (Allen 2002).

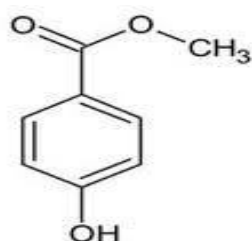
7. Triethanolamin



Gambar 9. Struktur Triethanolamin (Rowe *et al.* 2006)

Triethanolamin yang lebih sering disingkat TEA merupakan komponen kimia organik yang mengandung gugus amino tersier dan sebuah tri-alkohol. Triethanolamin mempunyai berat molekul 149,19 dengan rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ (Rowe *et al.* 2006). Pemerian triethanolamin meliputi cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopis dan mudah larut dalam air, dalam ethanol 95% dan larut dalam kloroform (Ditjen POM 1979). Zat tambahan ini digunakan untuk menstabilkan pH pada pembuatan kosmetik dengan jenis produk yang beraneka ragam dari lotion untuk kulit, gel mata, pelembab, shampo, busa untuk mencukur dan lainnya (Rowe *et al.* 2006).

8. Metil paraben (Nipagin)

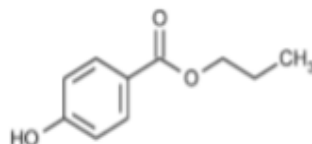


Gambar 10. Struktur Nipagin (Rowe *et al.* 2006)

Metil paraben atau lebih dikenal dengan nama nipagin memiliki berat molekul 152,15 dengan rumus molekul $C_8H_8O_3$. Pemerian metil paraben meliputi

serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, agak terasa membakar diikuti rasa tebal. Larut dalam 500 bagian air, 2 bagian air mendidih. Kegunaan sebagai bahan pengawet sediaan topikal pada konsentrasi 0,02-0,3% (Rowe *et al.* 2006).

9. Propil paraben



Gambar 11. Struktur Propil paraben (Rowe *et al.* 2006)

Propil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi sediaan farmasi. Propil paraben dapat digunakan sendiri, kombinasi dengan ester paraben lain atau dengan agen antimikroba lainnya. Propil paraben adalah salah satu pengawet yang paling sering digunakan dalam kosmetik. Propil paraben efektif pada kisaran pH yang luas dan memiliki spektrum yang luas dari aktivitas antimikroba, meskipun yang paling efektif aktivitasnya terhadap ragi dan kapang. Kelarutan yang dimiliki paraben rendah, maka garam paraben, khususnya garam natrium adalah bentuk yang paling sering digunakan dalam formulasi. Sediaan topikal umumnya propil paraben digunakan dengan konsentrasi antara 0,01-0,6% (Rowe *et al.* 2006).

10. Air (Aqua Destillata)

Air suling memiliki rumus molekul H₂O dengan berat molekul 18,02. Air suling dibuat dengan penyulingan air yang dapat diminum. Pemerian cairan jernih, tidak berwarna, tidak bau dan tidak memiliki rasa (Ditjen POM 1979).

L. Landasan Teori

Akne vulgaris adalah penyakit kulit yang paling sering diderita oleh masyarakat. Prevalensi akne vulgaris yang terjadi di berbagai negara umumnya terjadi pada remaja dengan persentase lebih dari 80% (Rzany 2006; Bergler-Czop *et al.* 2013; Jankovic 2012). Penelitian yang dilakukan di Jerman (Ghods 2009) memperlihatkan secara umum prevalensi Akne pada murid sekolah menengah atas

sebesar 93,3% dengan 94,4% merupakan siswa laki-laki dan 92% pada siswa perempuan. Tingkat keparahan sedang hingga keparahan yang berat ada 14%.

Masyarakat banyak mengambil jalan instan dengan cara mengkonsumsi antibiotik. Hal ini dapat dilihat dengan penggunaan antibiotik yang mengalami peningkatan luar biasa pada lima dekade terakhir. Antibiotik yang digunakan secara tidak rasional akan membuat bakteri menjadi bersifat resisten dan tetap memperbanyak diri di inangnya (Yustina 2015). Penelitian terhadap isolat bakteri *Propionibacterium acne* di Inggris menemukan bahwa resistensinya terhadap eritromisin dan klindamisin meningkat dari 35% pada tahun 1991 menjadi 55% pada tahun 2000 (Wendi *et al.* 2014). Resistensi bakteri mendorong adanya bahan antibiotik lain yang murah, tersedia secara kontinu, dan memiliki semua unsur-unsur yang dibutuhkan untuk pembuatan antimikroba, oleh sebab itu perlu dilakukan eksplorasi terhadap bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri.

Daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) telah banyak diteliti sebagai antibakteri terutama pada bakteri penyebab jerawat, seperti yang ditunjukkan pada penelitian terdahulu bahwa pada ekstrak etanol daun pacar air memiliki konsentrasi hambat minimum (KHM) sebesar 24 mg/mL terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Utari 2011). Daun pacar air mengandung senyawa naftaquinon, turunan kumarin, flavonoid, dan steroid (Panichayupakaranant 2001).

Senyawa utama dari ekstrak pacar air yang telah diteliti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat adalah senyawa golongan poliketida (naftokuinon) dan flavonoid (quercetin dan kaempferol) (Lim *et al.* 2007; Wang *et al.* 2009). Hal ini didukung oleh penelitian Adfa (2007) dari uji pendahuluan metabolit sekunder daun pacar air mengandung kumarin, flavonoid, kuinon, saponin, dan steroid. Senyawa aktif tersebut mempunyai kemampuan sebagai antimikroba yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Penelitian ini menguji aktivitas antibakteri sediaan emulgel dari ekstrak daun pacar air yang merupakan sebagai alternatif senyawa antibakteri. Penggunaan antibiotik secara kontiniu sangat tidak baik bagi tubuh mengakibatkan tubuh bisa resisten terhadap antibiotik, sehingga untuk

meningkatkan efektivitas penggunaan daun pacar air maka dibuatlah sediaan emulgel. Emulgel dapat digunakan sebagai pembawa untuk obat-obat yang bersifat hidrofobik. Penggunaan emulgel secara luas digunakan dalam formulasi obat analgetik, anti inflamasi, anti fungal, antiakne dan berbagai formulasi kosmetik (Hardenia 2014). Emulgel dibuat dengan mencampurkan emulsi dan *gelling agent* dengan perbandingan tertentu. Kapasitas gel dari sediaan emulgel membuat formulasi emulsi menjadi lebih stabil karena adanya penurunan tegangan permukaan dan tegangan antar muka secara bersamaan dengan meningkatnya viskositas dari fase air (Khullar, Kumar, Seth dan Saini, 2012).

Hasil penelitian Hesti (2017), Kombinasi HPMC dan Carbopol sebagai *gelling agent* pada sediaan emulgel dapat mengontrol viskositas, daya sebar, dan pH emulgel. Hasil penelitian menunjukkan kenaikan kadar HPMC memberikan pengaruh menurunkan viskositas dan daya lekat, tetapi meningkatkan daya sebar dan pH. Interaksi antara HPMC dan Carbopol dapat menurunkan daya sebar tetapi meningkatkan viskositas, daya lekat, dan pH. Formula emulgel ketoprofen dengan kombinasi HPMC dan carbopol dengan perbandingan 1,18% : 0,82% merupakan formula optimal.

Hasil penelitian Septira (2014), menunjukkan bahwa Optimasi dilakukan pada basis gel yang terdiri dari HPMC dan carbopol yang diatur dalam rentang dengan jumlah masing-masingnya untuk HPMC sebesar 0-1% sedangkan carbopol sebesar 0-1%. Respon diameter zona hambat pada bakteri *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan range 6 mm-20 mm dioptimumkan dengan target *maximize* dan *importance* (++++). Hal ini dikarenakan agar respon diameter zona hambat yang dihasilkan dapat lebih besar sehingga lebih efektif sebagai antibakteri, sehingga formula optimum dapat menghasilkan zona hambat yang lebih besar. Formula optimum hasil prediksi terdiri dari HPMC 21% dan carbopol 79% dengan nilai desirability sebesar 0,722. Respon yang paling optimum diperoleh jika nilai desirability mendekati 1. Formula yang diprediksi tersebut dapat menghasilkan gel dengan perkiraan diameter zona hambat pada *Propionibacterium acne* sebesar $17,61 \pm 0,93$ mm dan diameter zona hambat pada *Staphylococcus epidermidis* sebesar $16,01 \pm 1,01$ mm.

M. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang ada dapat disusun suatu hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Pertama, ekstrak daun pacar air dalam bentuk sediaan emulgel memiliki mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Kedua, dengan variasi konsentrasi *gelling agent* formula emulgel dari ekstrak tanaman pacar air dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Ketiga, didapatkan formula sediaan emulgel ekstrak daun pacar air yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yang terbaik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi adalah semua obyek yang menjadi sasaran penelitian. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pacar air yang diambil dari desa Cemoro sewu, Karanganyar, Jawa Tengah.

Sampel adalah sebagian kecil dari populasi yang digunakan dalam melakukan penelitian. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pacar air segar dan bebas dari hama yang dibuat sampel sediaan emulgel dari ekstrak daun pacar air dengan variasi formula.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama pertama dalam penelitian ini adalah ekstrak daun pacar air yang diperoleh dari proses penggilingan.

Variabel utama kedua dalam penelitian ini adalah sediaan emulgel dari ekstrak daun pacar air dengan varian konsentrasi HPMC dan Carbopol sebagai *gelling agent* dan peningkat viskositas yang konsentrasinya berbeda-beda serta pengujian stabilitas fisik emulgel dengan berbagai macam pengujian .

Variabel utama ketiga dalam penelitian ini adalah aktivitas antibakteri sediaan emulgel dari ekstrak daun pacar air dengan variasi HPMC dan Carbopol.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai macam yaitu variabel bebas, variabel tergantung, dan variabel terkendali.

Variabel bebas adalah variabel yang sengaja direncanakan untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi HPMC dan Carbopol ekstrak daun pacar air dalam sediaan emulgel.

Variabel tergantung yaitu persoalan utama yang merupakan kriteria penelitian. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah adanya aktivitas

antiakne terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 pada media MHA, dan stabilitas fisik emulgel, yaitu uji organoleptik, homogenitas, viskositas, daya sebar dan daya lekat.

Variabel terkendali adalah variabel yang dianggap berpengaruh selain variabel bebas, sehingga perlu ditetapkan klasifikasinya agar dapat diulang dalam penelitian lain secara tepat. Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah ekstrak daun pacar air (tempat tanaman tumbuh umur tanaman), komposisi campuran, metode dan proses pembuatan sediaan emulgel, kondisi peneliti dan kondisi laboratorium termasuk alat dan bahan-bahan yang digunakan saat penelitian.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, daun pacar air adalah daun dari tanaman daun pacar air dan bebas hama yang diambil secara acak dari desa Cemoro sewu, Karanganyar, Jawa Tengah.

Kedua, ekstrak daun pacar air adalah hasil ekstraksi daun pacar air dengan pelarut etanol 96% yang telah disaring dan dipekatkan sampai menjadi ekstrak kental dengan cara maserasi.

Ketiga, varian *gelling agent* yang digunakan adalah HPMC dan carbopol.

Keempat, uji sifat fisik emulgel adalah pengujian emulgel terhadap uji organoleptik, homogenitas, viskositas, daya sebar dan daya lekat.

Kelima, uji aktivitas antibakteri adalah pengujian aktivitas antibakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 pada ekstrak daun pacar air dan sediaan emulgel dari ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi HPMC dan carbopol yang ditunjukkan dengan persentase diameter daerah hambat pada medium MHA.

C. Alat Dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital, mesin pembuat serbuk, ayakan no. 40, botol maserasi, waterbath, thermometer, vacuum rotary evaporator IKA® RV 10, oven, moisture balance, chamber, pH meter penyemprot, spektrofotometer UV-Vis, flakon, mortar dan stamper, viscometer Cup and Bob, corong pisah, pipet volume, gelas ukur

(5ml/50m/100ml), batang pengaduk, erlenmeyer 250 ml, beaker glass 100 ml, kertas saring, sudip, wadah sediaan emulgel, lampu spiritus, tabung reaksi, rak tabung reaksi, masker, alat uji daya sebar, refraktometer, dan corong kaca.

2. Bahan

2.1 Bahan Sampel. Bahan sampel yang digunakan adalah daun pacar air (*Impatiens balsamina* Linn) yang masih segar dan bebas hama.

2.2 Bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan yaitu Carbopol, HPMC, paraffin cair, span 80, tween 80, propylene glikol, methylene paraben, propyl paraben, etanol 96%, aquadest, aluminium foil, lempeng KLT silika gel GF254, MHA, NaCl, VJA, NA, dan TEA.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dalam tahap penelitian ini adalah menetapkan kebenaran sampel tanaman daun pacar air dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi daun pacar air di Laboratorium Biologi MIPA Universitas Sebelas Maret.

2. Pengambilan bahan

Daun pacar air yang diperoleh dari desa Cemuro sewu, Karanganyar, Jawa Tengah. Bagian tanaman yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak daun pacar air adalah daun yang tidak terlalu tua dan juga tidak terlalu muda. Daun dilakukan pengeringan pada suhu 50⁰C.

3. Pembuatan serbuk

Simplisia yang sudah kering dibuat serbuk dengan alat pembuat serbuk kemudian diayak dengan ayakan no. 40. Serbuk ditimbang lagi untuk menentukan bobot persen kering terhadap persen bobot basah.

4. Identifikasi serbuk daun pacar air

4.1. Pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air. Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari serbuk daun pacar air.

4.2. Penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air. Penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air dilakukan di Laboratorium Universitas

Setia Budi dengan cara serbuk daun pacar air ditimbang sebanyak 2 gram kemudian diukur kadar airnya dalam kadar dengan satuan persen menggunakan alat *moisture balance*.

5. Pembuatan ekstrak daun pacar air

Pembuatan ekstrak dengan cara serbuk kering lalu dimasukkan ke dalam botol maserasi ditambah pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1: 10. Campuran serbuk kering dan etanol 96% ditutup dan disimpan selama 5 hari dengan sesekali penggojogan berulang-ulang, kemudian disaring dengan kain flannel. Lalu pelarut diuapkan dalam *vacum rotary evaporator* dengan suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak kental.

6. Identifikasi ekstrak daun pacar air

6.1. Pemeriksaan organoleptis ekstrak daun pacar air. Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari ekstrak daun pacar air.

6.2. Penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air. Penetapan kadar air ekstrak menggunakan alat *moisture balance*. Persyaratan kadar ekstrak etanol tidak lebih dari 10% (Ditjen POM 1979). Penetapan kadar air ekstrak bertujuan untuk mengurangi kemungkinan kerusakan ekstrak yang disebabkan oleh pertumbuhan jamur dan bakteri.

6.3. Pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun pacar air. Pemeriksaan ini bertujuan untuk memastikan bahwa ekstrak daun pacar air tidak mengandung alkohol. Prosedur pemeriksaan bebas alkohol yaitu dengan menambahkan sampel dengan asam asetat (CH_3COOH) dan asam sulfat (H_2SO_4) pekat lalu dipanaskan. Ekstrak yang bebas alkohol tidak berbau ester (Depkes RI 1995).

6.4. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air. Identifikasi kandungan kimia dilakukan untuk menetapkan kandungan kimia daun pacar air.

6.4.1. Identifikasi flavonoid. Identifikasi flavonoid pada ekstrak daun pacar air dengan metode reaksi warna yaitu ekstrak kental sebanyak 0,5 gram, di larutkan dengan 10 ml air panas dididihkan selama 5 menit. Larutan ekstrak disaring, filtrat digunakan sebagai larutan percobaan. Diambil larutan percobaan sebanyak 5 ml, ditambahkan serbuk Zink/Mg sebanyak ditambah 0,5 gram dan

ditambahkan 1 ml HCl pekat. Ditambahkan Amyl alkohol sebanyak 1 ml, dikocok kuat, kemudian didiamkan hingga memisah. Hasil positif apabila terbentuk warna dalam amyl alkohol (Depkes RI 1987).

Identifikasi flavonoid pada ekstrak daun pacar air secara KLT yaitu ekstrak ditotolkan pada lempeng KLT silika gel GF254 kemudian dielusi menggunakan heksan - etil asetat – asam formiat (6:4:0,2). Pembanding yang digunakan yaitu quersetin. Lempeng KLT yang sudah selesai dielusi kemudian dideteksi dengan menggunakan pereaksi semprot sitroborat. Hasil positif menunjukkan warna kuning atau orange pada sinar UV dengan panjang gelombang 254 nm dan 366 nm (Depkes RI 1995).

6.4.2 Identifikasi Saponin. Ditimbang 0,5 gram ekstrak, ditambahkan dengan 2 mL air sampai semua bagian ekstrak terendam dan kemudian dikocok kuat-kuat. Terdapat busa setelah pengocokan, busa ditunggu selama 10 menit tetap konstan maka ekstrak positif mengandung senyawa saponin (Tiwari *et al.* 2011).

Identifikasi saponin pada ekstrak daun pacar air secara KLT yaitu ekstrak ditotolkan pada lempeng KLT silika gel GF254 kemudian dielusi menggunakan kloroform : methanol : air (60:30:10). Lempeng KLT yang sudah selesai dielusi kemudian dideteksi dengan menggunakan pereaksi anisaldehyd asam sulfat pekat, dipanaskan pada suhu 110⁰C selama 5-10 menit. Hasil positif menunjukkan warna biru atau biru violet, kadang kekuningan (Depkes RI 1995).

6.4.3 Identifikasi Kuinon. Ekstrak 0,5 gram ditambahkan dengan 1 mL air hangat. Ekstrak diuji dengan 1-2 tetes pereaksi NaOH 1 N, terbentuk warna merah maka menunjukkan adanya senyawa golongan kuinon (Markam 1988).

Identifikasi kuinon pada ekstrak daun pacar air secara KLT yaitu ekstrak ditotolkan pada lempeng KLT silika gel GF254 kemudian dielusi menggunakan npropanol:etil asetat:air (40:40:30). Lempeng KLT yang sudah selesai dielusi kemudian dideteksi dengan menggunakan pereaksi KOH 10%, dipanaskan pada suhu 110⁰C selama 5-10 menit. Hasil positif menunjukkan warna merah (sinar tampak) dan berfloruesensi berwarna merah di bawah UV 366 nm (Depkes RI 1995).

6.4.4 **Identifikasi Steroid.** Melarutkan ekstrak pekat kedalam 0,5 mL kloroform, kemudian menambahkan 0,5 mL anhidrat asetat dan meneteskan campuran dengan 2 mL H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung. Hasil positif menunjukkan batas larutan cincin merah kecoklatan atau ungu, sedangkan larutan bagian atas menjadi warna hijau (Widiyastuti *et al.* 2014).

Identifikasi steroid pada ekstrak daun pacar air secara KLT yaitu ekstrak ditotolkan pada lempeng KLT silika gel GF254. Eluen yang digunakan eluen n-heksana: etil asetat (6:4). Perbandingan yang digunakan yaitu stigma steroid. Hasil KLT disemprot dengan reagen semprot berupa LB (Liebermann-Burcard) untuk mengidentifikasi senyawa steroid. Hasil identifikasi dinyatakan positif apabila terjadi perubahan warna menjadi merah-ungu (Suryawati *et al.* 2011).

7. Formula Emulgel

Formulasi dirancang dengan variasi konsentrasi ekstrak daun pacar air pada tiap formula.

Tabel 1. Formula Emulgel (Arifin *et al.* 2015)

Bahan	Formula (%)							
	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI	FVII	FVIII
Serbuk	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
HPMC	2,5	2,5	2,5	2,5	-	-	-	-
Karbomer	-	-	-	-	1	1	1	1
Paraffin cair	5	7,5	5	7,5	5	7,5	5	7,5
Span 80	0,9	0,9	1,5	1,5	0,9	0,9	1,5	1,5
Tween 80	0,6	0,6	1	1	0,6	0,6	1	1
Propilen glikol	5	5	5	5	5	5	5	5
Propilen Paraben	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Akuades ad	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 2. Rancangan Formula Emulgel yang telah Dimodifikasi

Bahan	Formula (%)					
	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
Ekstrak daun Pacar air	20	20	20	20	20	20
HPMC	1,75	1,5	1,25	1	0	2
Carbopol	0,25	0,5	0,75	1	2	0
Paraffin cair	5	5	5	5	5	5
Span 80	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tween 80	1	1	1	1	1	1
Propilen glikol	5	5	5	5	5	5
Propilen Paraben	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Akuades ad	100	100	100	100	100	100

Keterangan table 2 :

- FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%
- FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%
- FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%
- FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%
- FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%
- FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%

8. Pembuatan Sediaan Emulgel

Modifikasi rancangan emulgel, ada 6 rancangan formulasi ekstrak daun pacar air seperti terlihat pada Tabel 2, hasil dari modifikasi rancangan formulasi terdapat faktor yang diubah yaitu yaitu bahan pembentuk gel (carbopol dan HMPC).

Pembuatan Emulgel ekstrak daun pacar air. HPMC dikembangkan dalam air panas (80°C). Carbopol dibuat dengan mengembangkan carbopol dalam air murni, dihomogenkan dengan stirrer pada kecepatan sedang (300 rpm), dan pH sediaan gel dibuat menjadi 6-6,8 menggunakan trietanolamin (TEA). Emulsi (krim tipe m/a) dibuat dengan mencampur Span 80 dengan parafin cair (fase minyak), sedang tween 80 ditambah air (1:1) sebagai fase air. Propil dan metil paraben dilarutkan dalam propilen glikol. Kedua fase (minyak dan air) dipanaskan pada suhu 70-80°C, dicampur dengan stirer pada kecepatan 300 rpm sampai terbentuk krim, setelah suhunya mendekati suhu kamar (28-30°C). Emulgel dibuat dengan mencampurkan emulsi (krim m/a) dengan gel (HPMC, carbopol) pada kecepatan 300 rpm, dan ditambahkan ekstrak hingga semua homogen. pH sediaan emulgel diatur antara 6-6,8 untuk menghindari iritasi kulit.

9. Pembuatan kontrol

9.1 Kontrol negatif. Kontrol negatif yang digunakan adalah sediaan emulgel yang tidak mengandung ekstrak daun pacar air.

9.2 Kontrol positif. Kontrol positif yang digunakan adalah Klindamisin 1,2%.

9.3 Kontrol normal. Kontrol normal adalah emulgel yang mengandung ekstrak daun pacar air.

10. Pengujian sifat fisik sediaan emulgel

10.1 Pemeriksaan Organoleptik. Uji organoleptik dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan warna, bau, dan tekstur dari sediaan yang telah dibuat (Djajadisastra *et al.* 2009)

10.2 Pemeriksaan Homogenitas. Sediaan emulgel diuji homogenitasnya dengan mengoleskannya pada sekeping kaca preparat (transparan). Dilihat ada tidaknya partikel/zat yang belum tercampur secara homogen (Sudjono *et al.* 2012)

10.3 Pengukuran pH. Sediaan emulgel diukur pH nya menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan dapar standar pH 4 dan pH 7. (Sudjono *et al.* 2012). Batang detektor dicelupkan ke dalam larutan emulgel yang sudah diencerkan. Pengujian pH diulangi sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan sehari setelah sediaan dibuat. Sediaan disimpan selama satu minggu dan diuji lagi, pengujian dilakukan setiap minggu selama 3 minggu (Voigt 1994).

10.4 Pengukuran Viskositas. Sediaan emulgel dimasukkan kedalam wadah dan dipasang pada portable viskometer. Viskometer emulgel diketahui dengan mengamati gerakan jarum penunjuk viskositas. Pengujian viskositas dilakukan pada hari ke-2, hari ke-7, hari ke-14 dan hari ke-21 setelah pembuatan untuk melihat pergeseran viskositas sebagai parameter stabilitas emulgel selama penyimpanan (Garg *et al.* 2002).

10.5 Pengujian Daya Sebar. Emulgel sebanyak 0,5 g diletakkan di tengah-tengah kaca bulat, ditutup dengan kaca lain yang telah ditimbang beratnya dan dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur diameter sebar emulgel. Setelah itu ditambahkan beban 50 g dan dibiarkan 1 menit kemudian diukur diameter sebaranya. Penambahan beban berat setelah 1 menit dilakukan secara terus-menerus hingga diperoleh diameter yang cukup untuk melihat pengaruh beban terhadap perubahan diameter sebar emulgel (Suardi *et al.* 2008).

10.6 Pengujian Daya Lekat. Emulgel sebanyak 0,25 g diletakkan pada gelas obyek dan ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah itu gelas obyek dipasang pada alat tes. Alat tes diberi beban 80 g dan kemudian dicatat waktu pelepasan gel dari gelas obyek (Suardi *et al.* 2008).

10.7 Uji stabilitas sediaan *spray gel*. Pengujian dilakukan dengan metode *freeze thaw* yaitu dengan menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 48 jam kemudian dipindahkan ke suhu 40°C selama 48 jam (1 siklus). Setelah itu

dilanjutkan sampai lima siklus. Setiap satu siklus selesai, dilihat ada tidaknya pemisahan fase atau perubahan, uji pH dan uji viskositas gel (Priani *et al* 2014).

11. Pengujian Mikrobiologi emulgel

11.1 Pembuatan Media Uji. Sebanyak 8 gram media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dilarutkan dalam 400 mL aquades steril. Media dipanaskan sampai mendidih. Dilakukan pengadukan dengan menggunakan *magnetic stirrer* untuk memastikan media tersuspensi sempurna. Setelah media tersuspensi sempurna, kemudian di autoclave pada suhu 121⁰C selama 15 menit, lalu ditunggu sampai suhu hangat (40⁰C-45⁰C). *Mueller Hinton Agar* yang sudah siap, kemudian dituangkan sekitar 15 mL kedalam cawan petri steril dengan tingkat permukaan horizontal untuk memberikan kedalaman seragam ± 0,5 cm. Media didiamkan sampai memadat (Ngajow 2013).

11.2 Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji. Pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak pacar air, konsentrasi yang dibuat menunjukkan pada penelitian Septira (2014) ekstrak dibuat larutan stok 100%. Ekstrak daun pacar air ditimbang sebanyak 2,5 gram kemudian dilarutkan dengan 10 mL DMSO 5%. Dari larutan induk diencerkan beberapa konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15% dan 20%,.

11.3 Pembuatan suspensi bakteri uji *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228. Pembuatan suspensi dengan mengambil biakan murni kurang lebih 1 ose bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228. Suspensi dibuat dalam tabung yang berisi media NaCl 0,9% dan kekeruhannya disesuaikan dengan kekeruhan standar Mc Farland 0,5 setara dengan jumlah $1,5 \times 10^8$ cfu/mL. Tujuan disesuaikannya suspensi bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dengan standar Mc Farland 0,5 yaitu agar jumlah bakteri yang digunakan sama selama penelitian dan mengurangi kepadatan bakteri saat pengujian.

11.4 Identifikasi secara goresan. Suspensi bakteri uji *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yang telah siap diinokulasikan pada medium VJA yang sudah ditambahkan 3 tetes kalium tellurit 1% kemudian diinkubasi selama 48-72 jam dengan suhu 37⁰C. Hasil pengujian ditunjukkan dengan warna koloni hitam dan warna medium disekitar kuning (Hadioetomo 1985).

11.5 Identifikasi mikroskopis secara morfologi. Pewarnaan Gram dilakukan dengan menggunakan Kristal Violet (Gram A) sebagai pewarna utama, diamkan kurang lebih 1 menit, dicuci aquadest mengalir dan ditetesi Lugols Iodine (Gram B sebagai mordant) diamkan kurang lebih 1 menit, dicuci aquadest mengalir dan dikeringkan, kemudian tetesi Gram C dan didiamkan kurang lebih 45 detik, dicuci aquadest mengalir kemudian ditetesi Gram D (cat Safranin sebagai cat lawan atau penutup) dan didiamkan kurang lebih 1 menit, lalu cuci aquadest mengalir kemudin preparat dikeringkan di udara *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 positif bila bewarna ungu dan bentuk bulat (kokus) waktu diamati dibawah mikroskop (Volk & Wheller 1988).

11.6 Identifikasi biokimia. Identifikasi dengan uji biokimia ada dua cara yaitu dengan uji koagulase dan uji katalase. Uji koagulase dilakukan dengan cara plasma darah kelinci yang diberi sitrat, diencerkan (1:5) dicampur dengan biakan kaldu sama banyaknya dan dieramkan pada suhu 37°C. Objek glas yang sudah ditetesi plasma dicampur dengan dengan kaldu steril yang dieramkan sebagai kontrol. Objek glass sering diperiksa dengan melihat pembentukan massa 1-4 jam. Hasilnya negatif jika objek glass test dibalik, gumpalan plasma terlepas dan tidak melekat pada dinding tobjek glass. Uji katalase menggunakan suspensi bakteri uji yang ditanam pada medium nutrient cair dengan hydrogen peroksida 3% hasil dinyatakan positif bila terlihat pembentukan gelembung udara (Radji 2011).

11.7 Uji aktivitas antibakteri. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan Metode Difusi Kertas Cakram (Jawetz *et al.* 2005). Hasil daya uji antibakteri didasarkan pada pengukuran Diameter Daerah Hambat (DDH) pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Pada masing-masing ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda-beda, modifikasi formula I-VI, kontrol negatif dan kontrol positif sediaan emulgel ekstrak daun pacar air diambil sebanyak 10 µL dan ditetaskan pada kertas cakram steril, lalu ditunggu selama 5-10 menit (Ningsih 2013). Suspensi bakteri uji diambil sebanyak 100 µL, dituang secara merata pada medium *Mueller Hinton Agar* (MHA) menggunakan metode spread plate (Aziz 2010). Ditunggu beberapa saat sampai mengering, lalu diletakkan kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan 20 µL konsentrasi yang berbeda-

beda, modifikasi formula I-VI, kontrol negatif dan kontrol positif sediaan emulgel ekstrak daun pacar.

Kontrol negatif (blangko) yang digunakan adalah sediaan emulgel yang tidak mengandung ekstrak pacar air dan DMSO 5% sebanyak 10 μ L yang dijenuhkan pada cakram steril dan sebagai kontrol positif digunakan kertas cakram klindamisin 1,2% sebanyak 10 μ L. Media yang sudah berisi bakteri uji, kontrol negatif, kontrol positif, dan cakram yang telah dijenuhkan dengan larutan uji, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Diameter Daerah Hambat (DDH) yang terbentuk disekitar cakram setelah 24-48 jam diamati dengan menggunakan jangka sorong. Uji dilakukan dengan tiga kali pengulangan (Ningsih 2013).

12. Uji Iritasi Pada Kulit Kelinci

Uji iritasi dilakukan secara *in vivo* pada tiga kelinci dengan metode Draize. Kelinci yang digunakan adalah kelinci *new zeland* dewasa berkelamin jantan yang bulu di bagian punggungnya telah dicukur. Pencukuran ini dilakukan 24 jam sebelum diberi perlakuan. Sebelum dioleskan sediaan uji, setiap kelinci menerima epidermal abrasi paralel dengan menggunakan jarum steril. Bahan uji diberikan dengan cara dioleskan pada area uji. Setelah dioleskan bahan uji, area uji lalu ditutup dengan perban yang tidak reaktif. Setelah 24 jam, perban dibuka dan area uji dibersihkan dengan air untuk menghilangkan sisa bahan uji. Pada waktu 24, 48 dan 72 jam setelah pemberian bahan uji, area uji diperiksa dan diamati perubahannya sebagai reaksi kulit terhadap bahan uji dan dinilai dengan cara memberi skor 0 sampai 4 tergantung tingkat keparahan reaksi kulit yang dilihat (Draize 1959).

Derajat iritasi diperoleh dengan cara membandingkan indeks iritasi yang diperoleh dengan skor sebagai berikut:

Tabel 3. Skor Derajat Iritasi

EVALUASI	SKOR
Tidak mengiritasi	0,0
Sangat sedikit iritasi	0,1-0,4
Sedikit iritasi	0,41-1,9
Iritasi sedang	2,0-4,9
Iritasi parah	5,0-8,0

Tabel 4. Skor Drajat Edema

Reaksi Kulit	Skor
Tanpa edema	0
Sangat sedikit edema (hampir tidak terlihat)	1
Edema tepi berbatas jelas	2
Edema sedang (tepi naik \pm 1 mm)	3
Edema berat (tepi naik lebih dari 1 mm dan meluas keluar daerah pejanan)	4

Tabel 5. Skor Derajat Eritema

Reaksi Kulit	Skor
Tanpa eritema	0
Sangat sedikit eritema (nyaris tidak terlihat)	1
Eritema berbatas jelas	2
Eritema sedang sampai berat	3
Eritema berat (merah bit) sampai sedikit membentuk kerak	4

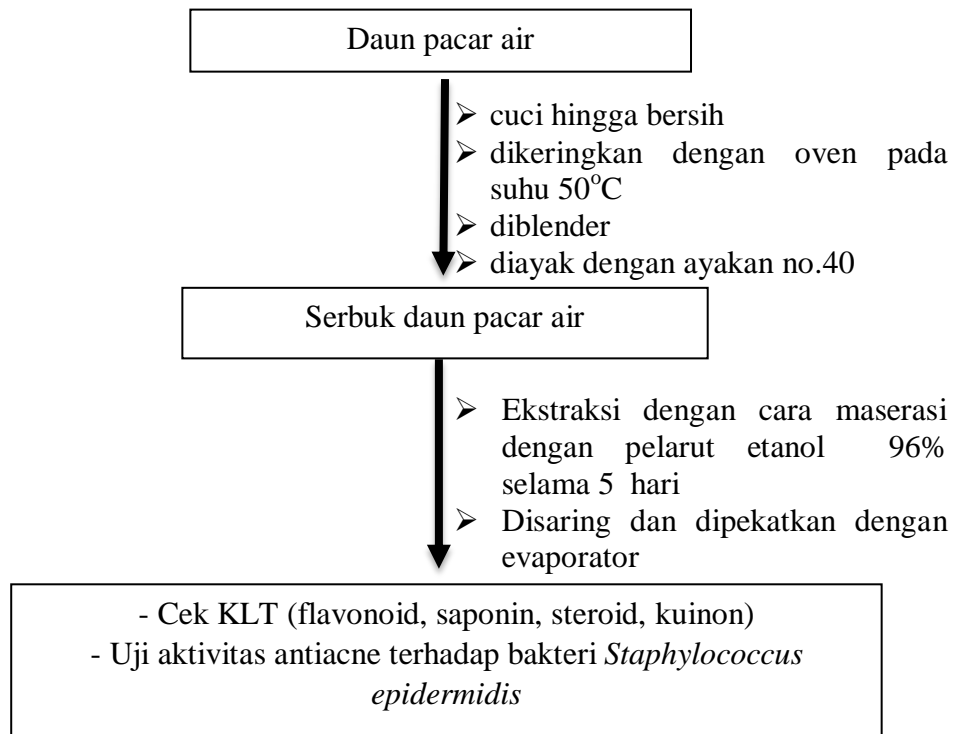
$$\text{Indeks iritasi Primer} = \frac{\text{Jumlah eritema 24/48/72 jam} + \text{jumlah edema 24/48/72jam}}{\text{Jumlah kelinci}}$$

E. Analisis Data

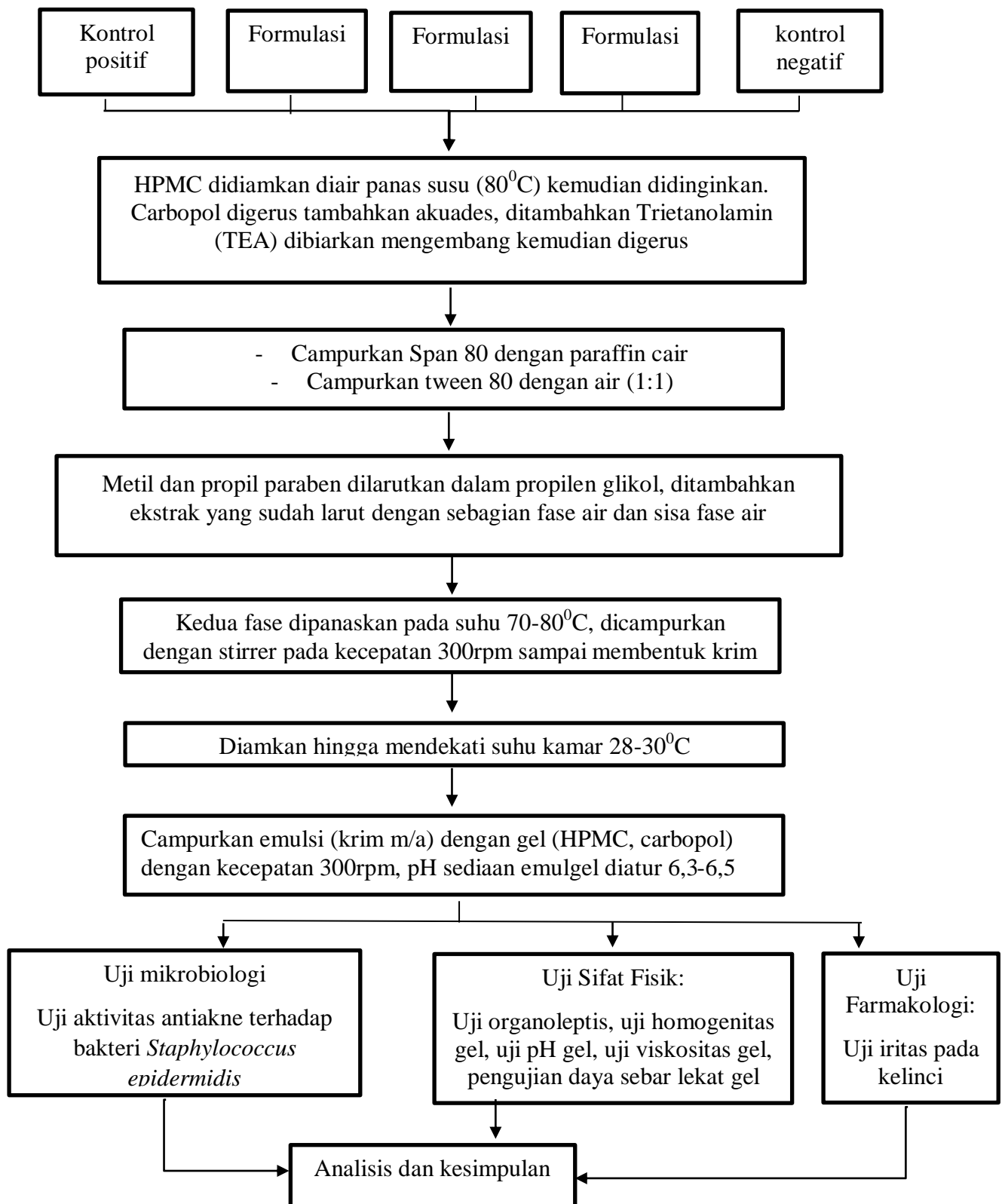
Data uji daya sebar, pH dan daya viskositas dianalisis secara statistik menggunakan uji *Kolmogrov-Smirnov*, jika terdistribusi normal ($p > 0,05$) dilanjutkan dengan uji ANOVA dua jalan dengan taraf kepercayaan 95%. Hasilnya jika tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$) maka dilanjutkan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan uji *Mann-Whitney* H_0 ditolak atau ($p > 0,05$) (Puspitasari 2014).

Data diameter hambat dianalisis secara statistik menggunakan Metode Kolmogorv-Smirnov. Hasil yang diperoleh jika terdistribusi normal ($p > 0,05$) dilanjutkan dengan metode analysis of varian (ANOVA) *One Way* dengan taraf kepercayaan 95%. Lanjutkan dengan uji *Tukey* untuk mengetahui konsentrasi mana yang memiliki pengaruh sama atau berbeda antara satu dengan yang lainnya. Hasilnya jika tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$) maka dilanjutkan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui konsentrasi mana yang memiliki pengaruh sama atau berbeda antara satu dengan yang lainnya.

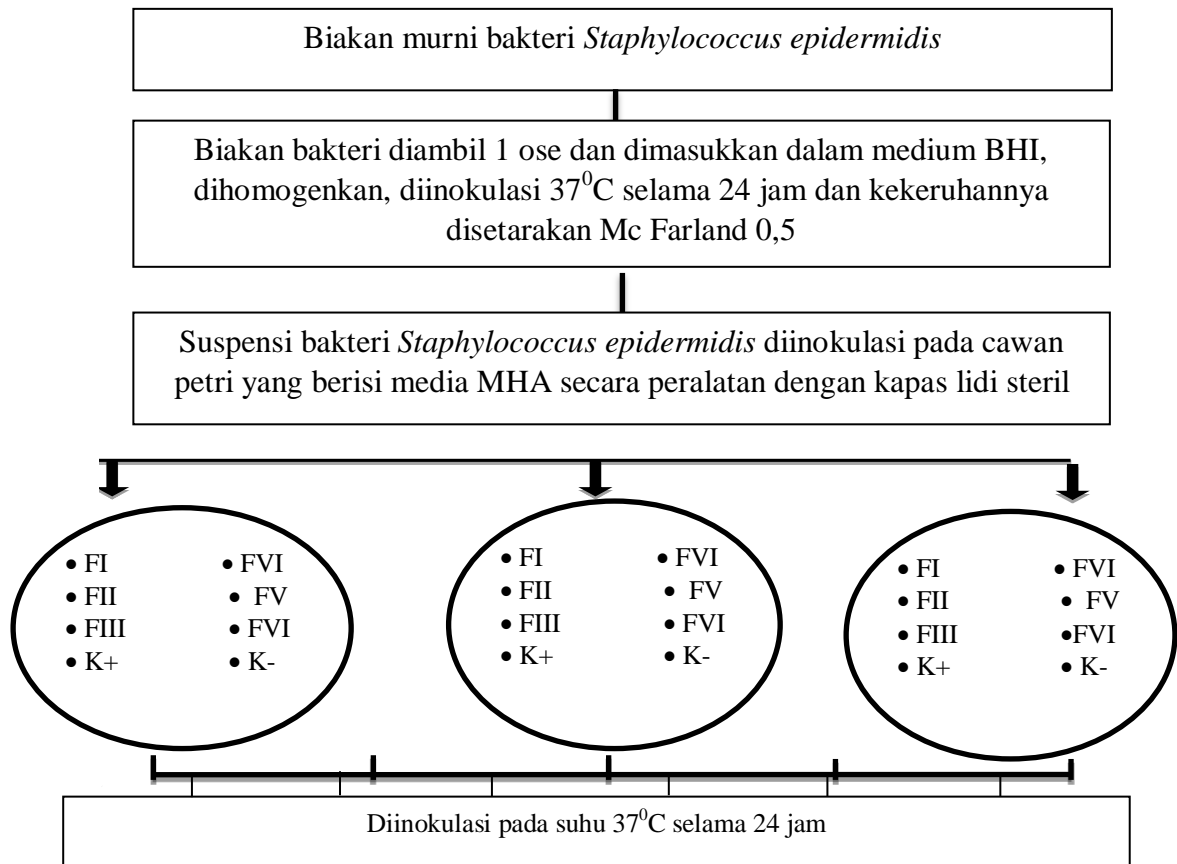
F. Skema Penelitian



Gambar 12. Skema ekstrak daun pacar air



Gambar 13. Skema pembuatan emulgel ekstrak daun pacar air



Gambar 14. Skema pengujian antibakteri

Keterangan :

- FI : Formula 1
- FII : Formula 2
- FIII : Formula 3
- FIV : Formula 4
- FV : Formula 5
- FVI : Formula 6
- K+ : Kontrol Positif
- K- : Kontrol Negatif

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta. Determinasi tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang diambil, menghindari terjadinya kesalahan dalam pengambilan bahan sampel dan menghindari tercampurnya bahan sampel dengan bahan tanaman lain serta mencocokkan ciri morfologi yang ada pada tanaman yang diteliti dengan pustaka. Berdasarkan hasil determinasi dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman pacar air (*Impatiens balsamina* Linn.). Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

2. Pengambilan Bahan

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pacar air yang diperoleh dari desa Cemoro sewu, Karanganyar, Jawa Tengah, pada bulan Januari tahun 2018. Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

3. Hasil pembuatan serbuk

Simplisia yang sudah kering dibuat serbuk dengan alat pembuat serbuk kemudian diayak dengan ayakan no. 40. Tujuan pembuatan serbuk yaitu untuk memaksimalkan proses ekstraksi agar lebih efektif dalam pengambilan zat aktif dan luas permukaan untuk difusi semakin besar. Berat serbuk daun pacar air setelah diayak dengan ayakan no. 40 yaitu sebesar 980 gram. Prosentase rendemen serbuk daun pacar air yang diperoleh yaitu sebesar 9,333 %. Hasil perhitungan rendemen serbuk daun pacar air dapat dilihat pada lampiran 5.

4. Hasil identifikasi serbuk daun pacar air

4.1 Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air.

Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kontrol

kualitas dari serbuk daun pacar air. Pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air dilihat dari bentuk, warna, rasa, dan bau. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air

Pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Serbuk halus
Warna	Hijau
Rasa	Tidak berasa
Bau	Menyengat

Berdasarkan pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air berbentuk halus, berwarna hijau, serbuk tidak berasa, dan berbau menyengat.

4.2 Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air.

Penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air dilakukan untuk jumlah kandungan air yang masih ada di dalam serbuk dengan menggunakan alat moisture balance. Persyaratan kadar air serbuk tidak boleh lebih dari 10% (Depkes RI 1995) dengan tujuan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan dalam penyimpanannya sehingga bahan dapat terhindar dari pengaruh aktivitas mikroba.

Kandungan air yang tinggi mengakibatkan bahan tidak tahan terhadap penyimpanan yang relatif lama, sehingga kemungkinan kerusakan akibat jamur akan lebih besar. Data hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air

No.	Berat serbuk (gram)	Kadar air (%)
1	2,00	6,7
2	2,00	6,3
3	2,00	6,6
Rata-rata ± SD		6.533 ± 0.2081

Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air sebesar 6.533 ± 0.2081%. Hasil susut pengeringan serbuk kurang dari 10% sehingga hasil telah memenuhi syarat. Data hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air dapat dilihat pada lampiran 7.

5. Hasil pembuatan ekstrak daun pacar air

Metode yang digunakan yaitu metode maserasi. Metode maserasi cocok digunakan untuk menarik zat aktif yang tidak tahan panas serta penyarian

simplisia yang mengandung komponen aktif mudah larut dalam cairan penyari. Serbuk daun pacar air sebanyak 700 gram dimasukkan dalam botol maserasi ditambah 7000 ml etanol 96% selama 5 hari dengan penggojogan berulang-ulang (kira-kira 3 kali sehari). Penggojogan dilakukan untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi dalam cairan penyari dengan meratakan konsentrasi larutan di luar serbuk simplisia. Serbuk yang telah dimaserasi selama 5 hari disaring menggunakan kain flannel dan disaring lagi dengan kertas saring.

Hasil maserasi kemudian diuapkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* dengan suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang dihasilkan sebanyak 96,3915 gram dengan prosentase rendemen sebesar 13,7702%. Hasil rendemen ekstrak daun pacar air dapat dilihat pada tabel 8 dan lampiran 6.

Tabel 8. Hasil rendemen ekstrak terhadap serbuk daun pacar air

Sampel	Berat serbuk (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Daun pacar air	700	96,3915	13,7702%

6. Hasil identifikasi ekstrak daun pacar air

6.1 Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun pacar air.

Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kontrol kualitas dari ekstrak daun pacar air. Pemeriksaan organoleptis ekstrak daun pacar air dilakukan setelah dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* meliputi pemeriksaan warna, bentuk, rasa, dan bau. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun pacar air dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun pacar air

Pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Semi padat (kental)
Warna	Hijau tua
Rasa	Berasa asam dan pahit
Bau	Bau khas

Berdasarkan pemeriksaan organoleptis ekstrak daun pacar air berwarna merah kecoklatan, berasa asam dan pahit, dan memiliki bau khas.

6.2 Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air.

Penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance*. Persyaratan susut pengeringan ekstrak daun

pacar air tidak lebih dari 10% (Depkes RI 1979), hal tersebut bertujuan untuk mengurangi kemungkinan kerusakan ekstrak akibat kadar kelembaban yang tinggi dapat memacu pertumbuhan jamur dan bakteri serta memungkinkan terjadinya perubahan kimia karena adanya reaksi enzimatik. Data hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air

No.	Berat serbuk (gram)	Kadar air (%)
1	2,00	4,9%
2	2,00	4,5%
3	2,00	4,5%
	Rata-rata \pm SD	4.6333 \pm 0.2310%

Hasil penetapan kadar lembab ekstrak daun pacar air yaitu sebesar 4.6333 \pm 0.2310%. Hasil tersebut kurang dari 10% sehingga hasil telah memenuhi syarat. Data hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air dapat dilihat pada lampiran 7.

6.3 Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun pacar air. Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun pacar air dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak daun pacar air

Bahan	Pustaka (Depkes RI 1995)	Hasil
Ekstrak daun pacar air	Ekstrak tidak terdapat bau khas ester dari alkohol	Ekstrak tidak terdapat bau khas ester dari alcohol

Berdasarkan tabel 11 ekstrak daun pacar air sudah tidak mengandung alkohol. Hal ini berarti pelarut yang digunakan untuk ekstraksi yaitu etanol 96% telah menguap seluruhnya pada saat dipekatkan dengan alat *rotary evaporator*.

Ekstrak kental selanjutnya digunakan untuk identifikasi kandungan kimia, pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dan pembuatan sediaan emulgel.

6.4 Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air.

Identifikasi kandungan kimia bertujuan untuk menetapkan kandungan kimia dalam daun pacar air serta mencegah pemalsuan zat aktif. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air pada penelitian ini menggunakan metode reaksi warna dan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Hasil identifikasi dengan metode reaksi tabung dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 12. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air dengan metode reaksi warna

Senyawa	Metode Pengujian	Hasil Pustaka (Depkes RI 1995)	Hasil Percobaan	Keterangan
Flavonoid	Ekstrak + serbuk Zn + HCl 2N + HCl pekat	Warna merah intensif	Warna merah intensif	Positif
Saponin	Ekstrak + air + HCl	Busa tetap konstan	Busa tetap konstan	Positif
Kuinon	Ekstrak + air hangat + NaOH 2N	Warna merah intensif	Warna merah intensif	Positif
Steroid	Ekstrak + asetat anhidrat + H ₂ SO ₄	Cincin merah kecoklatan / ungu / bagian atas berwarna hijau	Bagian atas berwarna hijau	Positif

Berdasarkan hasil identifikasi kandungan kimia dengan metode reaksi warna menunjukkan bahwa ekstrak daun pacar air mengandung senyawa flavonoid, saponin, kuinon dan steroid yang berperan dalam aktivitas antibakteri. Hasil identifikasi kandungan kimia dengan metode reaksi tabung dapat dilihat pada lampiran 8. Hasil identifikasi dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Senyawa	Fase diam	Fase gerak	Pereaksi semprot	Pembanding	Hasil Pustaka (Depkes RI 1995)	Hasil
Flavonoid	Silica gel GF 254	Heksan : etil asetat : asam formiat (6:4:0,2)	Sitroborat	Quersetin	Warna kuning/orange pada sinar UV	Positif
Saponin	Silica gel GF 254	Kloroform : methanol : air (60:30:10)	Anisaldehyd asam sulfat	Saponin	Warna biru/biru violet/kekuningan pada sinar UV	Positif
Kuinon	Silica gel GF 254	N-propanol : etil asetat : air (40:40:30)	KOH 10%	-	Warna merah pada sinar tampak dan UV 366 nm	Positif
Steroid	Silica gel GF 254	N-Hexan : etil asetat (6:4)	LB	Stigma Sterol	Merah-ungu	Positif

Identifikasi kandungan kimia dengan Kromatografi Lapis Tipis dilakukan dengan mengamati lempeng di bawah sinar tampak, UV 254 nm, dan UV 366 nm. Hasil identifikasi kandungan kimia dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan bahwa ekstrak daun pacar air mengandung flavonoid, saponin, kuinon dan steroid yang berperan dalam aktivitas antibakteri. Profil

kromatogram kandungan kimia ekstrak daun pacar air dapat dilihat pada lampiran 8.

Senyawa yang berperan penting terhadap aktivitas antibakteri yaitu senyawa flavonoid dan naftaquinon. Aktivitas antibakteri terhadap turunan senyawa yang flavonoid yaitu kaemferol dan kuersetin yang terkandung dalam tanaman pacar air memiliki aktivitas antibakteri (Lim Young-Hee *et al.* 2007). Mekanisme kerja antibakteri kuersetin yaitu dengan menghambat kerja DNA gyrase dari bakteri (Lim Young-Hee *et al.* 2007). Kuersetin juga dapat meningkatkan permeabilitas dari membran sel bakteri dan menghilangkan potensial membran sel bakteri sehingga sintesis ATP, transpor membran dan motilitas terganggu. Kaemferol diduga memiliki aktivitas yang sama dengan kuersetin karena memiliki struktur yang hampir sama dan juga memiliki konsentrasi hambat minimal yang sama dengan kuersetin terhadap bakteri *Propionibacterium acne* (Lim Young-Hee *et al.* 2007). Senyawa naftokuinon yang memiliki aktivitas antibakteri ialah senyawa 2-hidroksi 1,4-naftokuinon, 2metoksi 1,4-naftokuinon dan metilen 3,3'-bilawsone. Naftokuinon memiliki aktivitas antibakteri yaitu dengan mekanisme mengikat asam amino nukleofilik dari protein secara irreversible sehingga menyebabkan inaktifasi dari protein dan kehilangan fungsi. Selain itu naftokuinon juga mengikat adhesin, polipeptida dari dinding sel dan enzim pada membrane bakteri (Cowan, 1999).

7. Hasil pengujian sifat fisik sediaan emulgel ekstrak daun pacar air

Uji sifat fisik sediaan emulgel yang dilakukan meliputi pengamatan organoleptis, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas, uji pH.

7.1 Organoleptis. Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk mendeskripsikan warna, bau dan konsistensi dari sediaan emulgel. Sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan, dan konsistensi yang bagus agar nyaman dalam penggunaan. Sediaan emulgel membentuk warna hitam yang dikarenakan warna ekstrak yang berwarna hijau tua. Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan organoleptis gel dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil organoleptis formula emulgel ekstrak daun pacar air

Pemeriksaan	Waktu	F I	F II	F III	F IV	F V	F VI
Warna	Hari ke-0	H	H	H	H	H	H
	Hari ke-1	H	H	H	H	H	H
	Hari ke-21	H	H	H	H	H	H
Bau	Hari ke-0	***	***	***	***	***	***
	Hari ke-1	***	***	***	***	***	***
	Hari ke-21	***	***	***	***	***	***
Konsistensi	Hari ke-0	+	+	++	+++	+++	++
	Hari ke-1	+	+	++	+++	+++	++
	Hari ke-21	+	+	++	+++	+++	++

Keterangan:

H : Hitam

*** : menunjukkan bau aromatis ekstrak daun pacar air yang lebih intensif

** : menunjukkan bau aromatis ekstrak daun pacar air yang sudah berkurang

+ : menunjukkan konsistensi emulgel yang agak kental

++ : menunjukkan konsistensi emulgel yang kental

+++ : menunjukkan konsistensi emulgel yang Sangat kental

FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%

FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%

FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%

FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%

FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%

FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%

Sediaan emulgel ekstrak daun pacar air yang dihasilkan menunjukkan pada hari pertama setelah pembuatan sediaan memiliki bau khas aromatis ekstrak daun pacar air yang lebih intensif, bau khas aromatis ekstrak daun pacar air tetap intensif setelah penyimpanan selama 21 hari, hal ini dapat diartikan ekstrak daun pacar air yang digunakan dapat bertahan lama dalam campuran basis yang jumlahnya lebih besar.

Konsistensi pada formulasi IV dan V lebih kental dari pada formulasi I-III dan VI dan formulasi III dan VI lebih kental dari pada formulasi I-III hal ini disebabkan karena kandungan Carbopol dalam setiap formula berbeda. Semakin besar kandungan Carbopol yang digunakan, menghasilkan emulgel dengan konsistensi semakin kental.

7.2 Hasil uji homogenitas. Tujuan uji homogenitas sediaan untuk mengetahui apakah ekstrak daun pacar air dalam sediaan sudah homogen atau belum, hal ini penting dilakukan karena homogenitas sangat pengaruh terhadap efektivitas terapi dari sediaan tersebut, jika sediaan telah homogen maka konsentrasi zat aktif diasumsikan pada saat pemakaian atau pengambilan akan selalu sama atau seragam. Hasil pengamatan homogenitas sediaan emulgel dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil homogenitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan berbagai variasi konsentrasi *gelling agent*.

Formula	Hari ke-0	Hari ke-1	Hari ke-21
Formula I	Homogen	Homogen	Homogen
Formula II	Homogen	Homogen	Homogen
Formula III	Homogen	Homogen	Homogen
Formula IV	Homogen	Homogen	Homogen
Formula V	Homogen	Homogen	Homogen
Formula VI	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan:

FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%

FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%

FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%

FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%

FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%

FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%

Hasil pengamatan terhadap homogenitas sediaan emulgel yang dilakukan dengan cara dioleskan pada sekeping kaca atau objek glass menunjukkan bahwa kelima formula sediaan emulgel ekstrak daun pacar air memiliki homogenitas yang baik dari hari pertama setelah pembuatan sampai hari ke-21, karena tidak terdapat partikel padat yang terdapat di dalam emulgel serta tidak terdapat pembentuk emulgel yang masih menggumpal atau tidak merata dalam sediaan.

7.3 Hasil uji pH. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kadar pH dalam sediaan emulgel memenuhi persyaratan untuk sediaan topikal. Hasil penentuan pH sediaan emulgel dengan menggunakan pH meter dapat dilihat pada Tabel 16 dan Lampiran 19.

Tabel 16. Hasil pemeriksaan pH emulgel ekstrak daun pacar air dengan berbagai variasi konsentrasi *gelling agent*.

Waktu pemeriksaan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Formula IV
Hari ke-2	6,58±0,01	6,63±0,006	6,67 ±0,021	6,73± 0,02	6,81±0,006	6,43 ± 0,01
Hari ke-7	6,55±0,006	6,65±0,015	6,69±0,015	6,75±0,15	6,79±0,015	6,44±0,031
Hari ke-14	6,56±0,02	6,63±0,015	6,68 ±0,021	6,75±0,02	6,8±0,017	6,43±0,015
Hari ke-21	6,57±0,021	6,62±0,01	6,66±0,015	6,74±0,017	6,80±0,015	6,44 ±0,015

Keterangan:

FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%

FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%

FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%

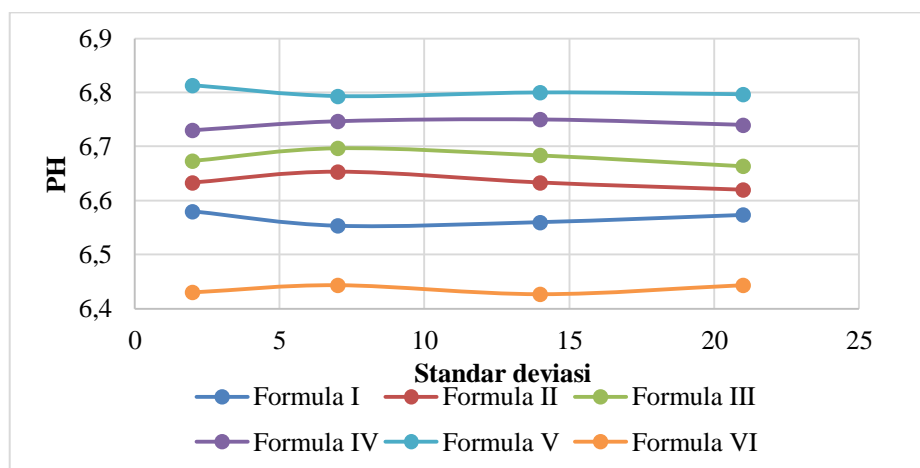
FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%

FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%

FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%

Hasil pengamatan uji pH sediaan emulgel ekstrak daun pacar air pada tabel 16 menunjukkan bahwa pada penyimpanan selama 3 minggu atau 21 hari, sediaan emulgel mengalami penurunan dan kenaikan pH. Kemungkinan disebabkan oleh

pengaruh lingkungan seperti gas-gas di udara yang bersifat asam dan masuk ke dalam emulgel, akan tetapi pada penurunan dan kenaikan pH yang terjadi pada setiap formula tidak terlalu signifikan dan sehingga dapat dikatakan pH sediaan relatif stabil pada penyimpanan, dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Diagram hasil uji pH emulgel ekstrak daun pacar air

Berdasarkan hasil penelitian diketahui pH sediaan dalam rentang 5,4-6,82, pH 6-8 untuk menghindari iritasi kulit (British Pharmacopeia 2001). Kulit yang normal memiliki pH 5,0-6,8 sehingga sediaan topikal harus sesuai dengan keadaan fisiologis kulit. Kesesuaian pH kulit dengan pH sediaan topikal mempengaruhi penerimaan kulit terhadap sediaan (Barasa 2016). pH sediaan yang terlalu asam dapat menyebabkan kulit mengkerut dan menjadi rusak, bila pH sediaan terlalu basa maka dapat menyebabkan kulit mengelupas serta kering (Ansari 2009). Hasil menunjukkan bahwa sediaan emulgel ekstrak daun pacar air memiliki nilai pH yang masih berada pada kisaran pH normal kulit, sehingga dapat diterima oleh kulit dan tidak menimbulkan iritasi.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes Kolmogorov Smirnov menyatakan sig 0,593 > 0,05 maka data terdistribusi normal, kemudian dilanjutkan dengan analisis anava dua jalan dengan membandingkan perubahan nilai pH tiap formula dan waktu hari ke-2, hari ke-7, hari ke-14 dan hari ke-21. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 20.

7.4 Hasil uji viskositas. Viskositas sangat berpengaruh terhadap efektivitas terapi yang diinginkan serta kenyamanan dan kemudahan dalam

penggunaan sehingga tidak boleh terlalu kental dan terlalu encer. Viskositas pada sediaan menunjukkan mudah tidaknya sediaan emulgel tersebut dapat dihantarkan kekulit. Viskositas sediaan emulgel yang terlalu encer akan menurunkan daya lekat emulgel pada kulit sehingga efektivitas penghantaran zat aktif menjadi rendah, sedangkan apabila viskositas sediaan terlalu kental dapat memberikan ketidaknyamanan saat sediaan digunakan. Hasil pengamatan viskositas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dapat dilihat pada Tabel 17 dan pada lampiran 21.

Tabel 17. Hasil viskositas emulgel ekstrak daun pacar air dengan berbagai variasi konsentrasi *gelling agent*.

Waktu pemeriksaan	Viskositas (dPas) \pm SD					
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Formula IV
Hari ke-2	95,68 \pm 2,52	113,67 \pm 3,51	134,67 \pm 4,04	170,67 \pm 3,06	211,67 \pm 1,53	93 \pm 3
Hari ke-7	84,33 \pm 2,08	100,33 \pm 3,51	121 \pm 4	153,67 \pm 1,53	199 \pm 3,61	76 \pm 2,65
Hari ke-14	71 \pm 2	89,67 \pm 3,06	107 \pm 3,60	140,33 \pm 2,52	174 \pm 2,65	51 \pm 1
Hari ke-21	59 \pm 2,65	77,33 \pm 4,04	93 \pm 3	125,67 \pm 3,06	149,67 \pm 1,53	34,67 \pm 1,53

Keterangan:

FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%

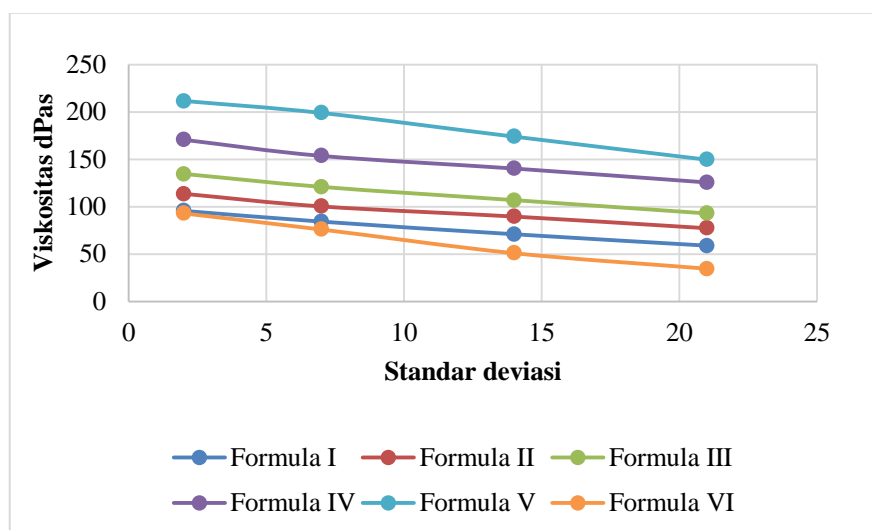
FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%

FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%

FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%

FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%

FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%



Gambar 16. Diagram hasil uji viskositas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air

Data di atas menunjukkan bahwa formula IV dan V lebih kental dibanding formula yang lain, hal ini dikarenakan adanya penambahan Carbopol pada konsentrasi pada formula yang berbeda-beda. Pada formula IV dan V memiliki konsentrasi Carbopol yang lebih besar dibanding yang lain. Konsentrasi Carbopol pada formula IV sebesar 1% dan formula V sebesar 2% sehingga menghasilkan sediaan emulgel dengan viskositas yang besar. Sedangkan sediaan emulgel pada formula I-III dan formula VI menghasilkan viskositas yang lebih encer atau viskositas lebih kecil. Hasil pengamatan terhadap viskositas emulgel menunjukkan bahwa viskositas dari keenam formula dari minggu ke minggu cenderung menurun. Penurunan viskositas tersebut dapat disebabkan karena pengaruh suhu selama penyimpanan. Adanya kenaikan suhu akan memperbesar jarak antar atom sehingga gaya antar atom akan berkurang, jarak menjadi renggang mengakibatkan viskositas sediaan menjadi turun. Viskositas suatu sediaan berpengaruh pada luas penyebarannya. Semakin rendah viskositas suatu sediaan maka penyebarannya akan semakin besar sehingga kontak antara obat dengan kulit semakin luas dan absorpsi obat ke kulit akan semakin cepat (Maulidaniar *et al* 2011).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes Kolmogorov Smirnov menyatakan sig $0,393 > 0,05$ maka data terdistribusi normal, kemudian dilanjutkan dengan analisis anava dua jalan dengan membandingkan perubahan nilai viskositas tiap formula dan waktu hari ke-2, hari ke-7, dan hari ke-14 dan ke-21. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 22.

7.5 Hasil uji daya sebar. Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan basis menyebar pada permukaan kulit ketika diaplikasikan. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada Tabel 18 dan pada lampiran 23.

Tabel 18. Hasil pengukuran daya sebar sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi *gelling agent*.

Formula	Beban (g)	Diameter penyebaran (cm± SD)			
		Hari ke-2	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
Formula I	13,023	5,20 ± 0,10	5,53 ± 0,12	5,90 ± 0,10	6,47 ± 0,06
	113,023	6,40 ± 0,10	6,73 ± 0,12	7,71 ± 0,15	7,83 ± 0,25
	213,023	7,50 ± 0,10	7,93 ± 0,15	8,43 ± 0,06	9,13 ± 0,21
Formula II	13,023	4,80 ± 0,10	5,07 ± 0,12	5,37 ± 0,15	5,73 ± 0,06
	113,023	5,90 ± 0,10	5,93 ± 0,21	6,33 ± 0,06	6,90 ± 0,10
	213,023	7,07 ± 0,06	7,43 ± 0,12	7,87 ± 0,06	8,07 ± 0,06
Formula III	13,023	4,53 ± 0,06	4,70 ± 0,10	4,97 ± 0,06	5,10 ± 0,10
	113,023	5,27 ± 0,06	5,43 ± 0,06	5,97 ± 0,06	6,07 ± 0,06
	213,023	6,03 ± 0,06	6,43 ± 0,12	7,07 ± 0,06	7,37 ± 0,15
Formula IV	13,023	4,00 ± 0,10	4,20 ± 0,10	4,53 ± 0,06	4,80 ± 0,10
	113,023	4,67 ± 0,12	4,80 ± 0,10	5,23 ± 0,06	5,37 ± 0,06
	213,023	5,40 ± 0,10	5,63 ± 0,06	5,93 ± 0,06	6,27 ± 0,12
Formula V	13,023	3,50 ± 0,26	3,70 ± 0,20	3,97 ± 0,23	4,20 ± 0,10
	113,023	3,80 ± 0,26	4,03 ± 0,15	4,43 ± 0,21	4,60 ± 0,10
	213,023	4,13 ± 0,21	4,13 ± 0,21	4,4 ± 0,17	5,23 ± 0,06
Formula VI	13,023	5,77 ± 0,15	6,30 ± 0,10	6,60 ± 0,10	6,93 ± 0,06
	113,023	6,93 ± 0,10	7,53 ± 0,21	7,90 ± 0,10	8,17 ± 0,21
	213,023	8,23 ± 0,10	8,70 ± 0,26	9,20 ± 0,10	9,47 ± 0,21

Keterangan:

- FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%
 FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%
 FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%
 FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%
 FV : Formula 6 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%
 FVI : Formula 5 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%

Emulgel yang baik adalah emulgel yang memiliki daya sebar paling luas, mudah dicuci dan diabsorpsi dengan baik oleh kulit sehingga kontak antara zat aktif dengan kulit semakin bagus. Tabel 15, menunjukkan bahwa semakin kecil viskositas, maka semakin besar daya sebar, karena perbedaan konsentrasi dari Carbopol dan HPMC didalam sediaan emulgel menyebabkan konsistensi emulgel yang berbeda-beda. Emulgel yang menggunakan HPMC dan konsentrasi Carbopol yang kecil sebagai *gelling agent* menghasil viskositas yang kecil, sehingga lebih mudah menyebar dan menyebabkan daya sebar yang semakin besar. Daya sebar yang baik menyebabkan kontak antara obat dengan kulit menjadi luas, sehingga absorpsi obat ke kulit berlangsung cepat.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes Kolmogorov Smirnov menyatakan data terdistribusi normal sig 0,102 > 0,05 kemudian dilanjutkan dengan analisis anava dua jalan dengan membandingkan perubahan nilai viskositas tiap formula dan waktu hari ke-02, hari ke-7, hari ke-14 dan hari ke-21. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 27.

7.6 Hasil uji daya lekat. Uji daya sebar lekat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan melekat pada permukaan kulit ketika diaplikasikan. Hasil pengukuran waktu daya sebar lekat dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil pengukuran daya lekat sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi *gelling agent*

Formula	Waktu (Detik) \pm SD
Formula I	107,65 \pm 15,906
Formula II	23,29 \pm 6,599
Formula III	8,6 \pm 25,927
Formula IV	25,927 \pm 3,343
Formula V	102,42 \pm 21,727
Formula VI	356,6 \pm 30,71

Keterangan:

- FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%
- FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%
- FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%
- FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%
- FV : Formula 6 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%
- FVI : Formula 5 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%

Sediaan dapat melekat setelah dioleskan dikulit. Sifat umum sediaan emulgel adalah mampu melekat pada permukaan tempat pemakaian dalam waktu yang cukup lama sebelum sediaan dicuci atau dibersihkan. Semakin lama sediaan emulgel maka sediaan emulgel semakin baik. Tabel 19, menunjukkan bahwa penambahan Carbopol dapat menurunkan daya lekat suatu sediaan dan dapat juga meningkatkan daya lekat suatu sediaan. Tergantung besar kecilnya konsentrasi Carbopol yang digunakan.

8. Hasil pengujian stabilitas gel

Pengujian stabilitas sediaan emulgel ini dilakukan untuk mengetahui stabil tidaknya sediaan emulgel yang dibuat berdasarkan penyimpanan pada suhu yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan metode *freeze thaw* yaitu dengan menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 48 jam kemudian dipindahkan ke suhu 40°C selama 48 jam (1 siklus). Setelah itu dilanjutkan sampai lima siklus. Parameter yang digunakan dalam penentuan stabilitas emulgel yaitu organoleptis, pH dan viskositas emulgel.

8.1 Hasil uji organoleptis. Pemeriksaan organoleptis dilakukan secara visual (pengamatan) dengan melihat ada tidaknya perubahan yang terjadi pada sediaan emulgel ekstrak daun pacar air setelah diuji dengan metode *freeze thaw*.

Hasil uji organoleptis stabilitas emulgel dengan metode *freeze thaw* dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil uji organoleptis stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi *gelling agent* dengan menggunakan metode *freeze thaw*.

Siklus	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Formula IV
1	Memisah	Stabil	Stabil	Stabil	Mengental	Memisah
2	Memisah	Stabil	Stabil	Stabil	Mengental	Memisah
3	Memisah	Memisah	Stabil	Stabil	Mengental	Memisah
4	Memisah	Memisah	Stabil	Stabil	Mengental	Memisah
5	Memisah	Memisah	Stabil	Stabil	Mengental	Memisah

Keterangan:

- FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%
 FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%
 FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%
 FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%
 FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%
 FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%

Dari hasil pengamatan secara visual uji stabilitas pada tabel 14 menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu yang berbeda selama lima siklus, hanya sediaan emulgel formula III dan IV yang tidak mengalami perubahan fase/terpisah pada ke-lima siklus, pada formula V terjadi perubahan dimana konsistensi formula menjadi lebih kental pada ke-lima siklus, dan untuk formula I-II dan VI terjadi pemisahan pada ke-lima siklus pada tetapi dapat bercampur kembali setelah dikocok. Hal ini dikarenakan basis sediaan emulgel dan berkumpul di permukaan sehingga pada pengamatan visual terbentuk lapisan cairan di permukaan emulgel yang mengindikasikan tidak stabilnya sediaan emulgel.

8.2 Hasil uji pH. Indikator lain yang diamati yaitu pH. Pada perlakuan sebelum dan setelah proses uji stabilitas gel dengan metode *freeze thaw* terlihat bahwa terjadi penurunan pH pada semua formula. Hasil pengujian pH sebelum dan setelah uji kestabilan dengan metode *freeze thaw* dapat dilihat pada Tabel 21.

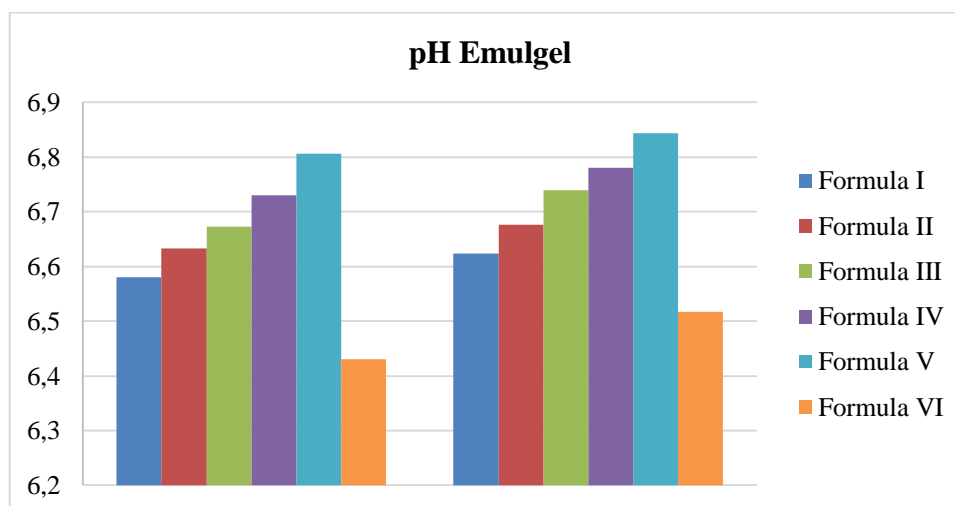
Tabel 21. Hasil uji pH sebelum dan setelah uji kestabilan dengan metode *freeze thaw* sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi *gelling agent*.

Waktu pemeriksaan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Formula IV
Hari ke-2	6,58±0,01	6,63±0,058	6,67 ±0,021	6,73± 0,02	6,81±0,015	6,43 ± 0,01
Hari ke-22	6,62±0,006	6,68±0,015	6,74±0,017	6,78±0,01	6,84±0,015	6,51±0,021

Keterangan:

- FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%
 FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%
 FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%
 FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%

FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%
 FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%



Gambar 17. Diagram hasil uji kestabilan pH sediaan emulgel ekstrak daun pacar air

Dari data tersebut, dapat dilihat hasil pengamatan terhadap pH ke enam formula sebelum dan setelah uji kestabilan dengan *freeze thaw* terlihat adanya kenaikan pH. Penyebabnya bukan karena pengaruh perbedaan konsentrasi *gelling agent* tetapi karena pengaruh lingkungan seperti gas-gas di udara yang bersifat asam yang masuk dalam sediaan emulgel. Akan tetapi, pada penurunan dan kenaikan pH yang terjadi pada tiap formula tidak terlalu signifikan dan sehingga dapat dikatakan pH sediaan relatif stabil.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes Kolmogorov Smirnov menyatakan data terdistribusi normal sig 0,942 > 0,05, kemudian dilanjutkan dengan analisis anava dua jalan dengan membandingkan perubahan pH formula dan waktu hari ke-2 dan hari ke-22. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 27.

8.3 Uji viskositas. Pengukuran viskositas menunjukkan bahwa terjadi penurunan hampir di setiap formula setelah perlakuan kondisi pengujian metode *freeze thaw*. Hasil pengukuran viskositas gel sebelum dan setelah perlakuan uji kestabilan dengan metode *freeze thaw* dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 22. Hasil pengukuran viskositas gel minyak atsiri daun jeruk purut sebelum dan setelah uji kestabilan dengan metode *freeze thaw*.

Waktu pemeriksaan	Viskositas (dPas) \pm SD					
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Formula IV
Hari ke-2	95,68 \pm 2,52	113,67 \pm 3,51	134,67 \pm 4,04	170,67 \pm 3,06	211,67 \pm 1,53	93 \pm 3
Hari ke-22	81,33 \pm 0,58	99 \pm 1	124,33 \pm 1.155	171,67 \pm 1,53	213.67 \pm 2,89	75,33 \pm 0,58

Keterangan:

FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%

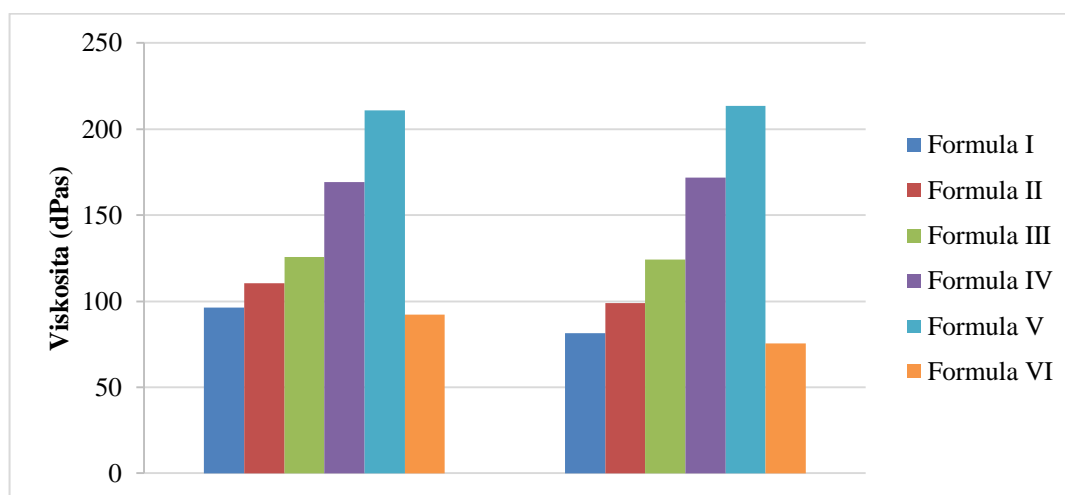
FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%

FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%

FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%

FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%

FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%



Gambar 18. Diagram hasil uji kestabilan viskositas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air

Hasil pengamatan terhadap viskositas gel menunjukkan bahwa viskositas enam formula sebelum dan setelah dilakukan pengujian dengan metode *freeze thaw* mengalami kenaikan dan penurunan viskositas. Penurunan dan kenaikan viskositas tersebut dapat disebabkan karena pengaruh suhu selama penyimpanan. Adanya kenaikan suhu akan memperbesar jarak antar atom sehingga gaya antar atom akan berkurang, jarak menjadi renggang mengakibatkan viskositas emulgel menjadi turun. Penyebab lain yaitu terjadinya proses sineresis di dalam sediaan emulgel. Sineresis terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa emulgel. Adanya perubahan pada emulgel akan mengakibatkan jarak matriks berubah, sehingga cairan yang terjatoh keluar dan berada di atas permukaan emulgel dan terjadi penguapan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes *Kolmogorov Smirnov* menyatakan data terdistribusi normal sig $0,267 > 0,05$, kemudian dilanjutkan dengan analisis anova dua jalan dengan membandingkan perubahan viskositas formula dan waktu hari ke-2 dan hari ke-22. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 29.

Hasil dari evaluasi tiga pengujian setelah di *freezer thaw* didapatkan hasil bahwa Formula III dan IV memiliki kestabilan fisik yang baik, dikarenakan hasil pengamatan organoleptis tidak terdapat perubahan/pemisahan pada formula III dan IV. Pengujian pH dan viskositas terdapat perubahan tetapi tidak terlalu signifikan sehingga bisa dikatakan formula III dan IV memiliki kestabilan yang baik.

9. Identifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 berdasarkan koloni

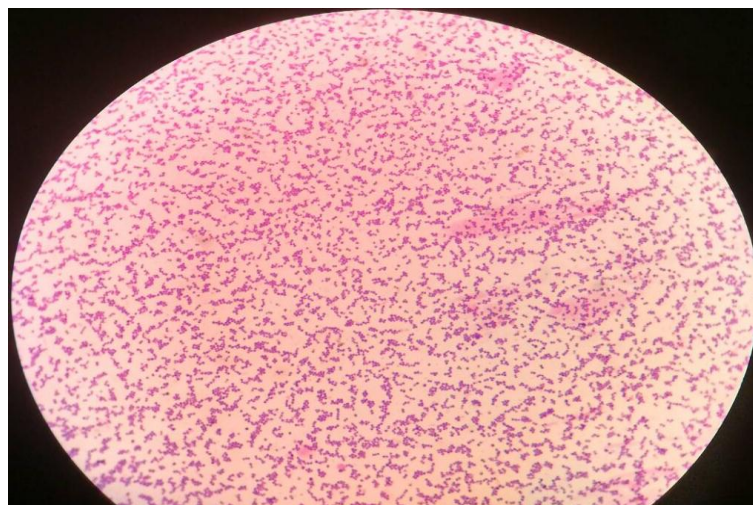
Identifikasi *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 berdasarkan koloni dilakukan dengan inokulasi suspensi *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 pada media *Vogel Johnson Agar* (VJA) yang ditambahkan 3 tetes kalium tellurit 1% dalam cawan petri dan diinkubasi selama 48-72 jam pada suhu 37°C . Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 menghasilkan koloni dengan warna hitam, dan media tetap berwarna merah karena *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 tidak dapat mereduksi tellurit menjadi metalik warna medium sehingga tidak terjadinya fermentasi manitol yang dideteksi tidak adanya perubahan warna indikator phenol red dari merah menjadi kuning (asam). Hasil identifikasi koloni dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 pada media VJA

10. Identifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dengan metode pewarnaan

Identifikasi *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 secara morfologi. *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dapat mempertahankan warna violet dari Gram A (kristal violet) pada pengecatan Gram *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 karena memiliki peptidoglikan yang lebih tebal daripada Gram negatif. Hasil pengamatan dengan melakukan pewarnaan Gram pada mikroskop perbesaran kuat (1000x) akan tampak berwarna ungu, berbentuk bulat dan bergerombol seperti buah anggur. Tujuan pewarnaan Gram ialah untuk melihat apakah bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 termasuk Gram positif atau Gram negatif. Perbedaan respon terhadap mekanisme pewarnaan Gram didasarkan pada struktur dan komposisi dinding sel bakteri. Bakteri Gram positif mengandung protein dalam prevalensi lebih rendah dan dinding selnya tebal. Pemberian kristal violet dan iodin, pemberian alkohol (etanol) pada pewarnaan Gram menyebabkan tidak terestraksinya lipid sehingga memperkecil permeabilitas dinding sel Gram positif. Dinding selnya terdehidrasi dengan perlakuan alkohol, pori-pori mengkerut, daya rembes dinding sel dan membran menurun sehingga pewarnaan safranin tidak dapat masuk sehingga sel berwarna ungu (Pelczar dan Chan 2007). Hasil identifikasi secara mikroskopis dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 20. Pewarnaan gram bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228

11. Hasil Identifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 secara biokimia

Identifikasi biokimia bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 secara biokimia dengan menggunakan uji katalase dan uji koagulase. Uji katalase menggunakan suspensi bakteri uji yang diinokulasi pada medium nutrisi cair dengan H_2O_2 3%. Hasil positif ditandai dengan adanya gelembung udara sebab *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 mempunyai enzim katalase, dimana H_2O_2 yang dituang akan terurai menjadi H_2O (air) dan O_2 (oksigen). Mekanisme enzim katalase memecah H_2O_2 yaitu saat melakukan respirasi, bakteri menghasilkan berbagai macam komponen salah satunya H_2O_2 . Bakteri yang memiliki kemampuan memecah H_2O_2 dengan enzim katalase maka segera membentuk suatu sistem pertahanan dari toksik H_2O_2 yang dihasilkan sendiri. Bakteri katalase positif akan memecah H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 dimana parameter yang menunjukkan adanya aktivitas katalase tersebut adalah adanya gelembung-gelembung oksigen seperti pada percobaan yang telah dilakukan (Waluyo 2004). Hasil gambar identifikasi fisiologi berdasarkan katalase dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 21. Hasil Uji katalase

Tes koagulase digunakan untuk membedakan antara bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, karena *Staphylococcus epidermidis* tidak membentuk gumpalan-gumpalan putih. Uji koagulase menggunakan plasma darah kelinci yang diberi asam sitrat, diencerkan (1:5) ditambah satu ose biakan bakteri, diinkubasi pada suhu 37°C . Uji koagulase dinyatakan positif kuat, jika gumpalan plasma tidak lepas dan tetap melekat pada dinding tabung saat dimiringkan. Uji ini menunjukkan virulensi dari bakteri itu

dimana bakteri dapat melindungi dirinya dari fagositosis dan menghalangi kerja dari sistem imunitas inang. *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 mempunyai enzim koagulase yang berfungsi untuk menggumpalkan plasma karena perubahan fibrinogen menjadi fibrin. Hasil identifikasi pada penelitian ini menunjukkan negatif, tidak terjadi perubahan plasma darah kelinci yang terdenaturasi oleh *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 sehingga tidak terjadi penggumpalan putih dalam waktu 1 jam (Jawetz *et al* 2001). Hasil gambar identifikasi secara koagulase dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Hasil Uji koagulase

12. Pembuatan suspensi bakteri uji

Biakan murni bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 diambil masing-masing satu sampai dua ose kemudian dimasukkan secara aseptis ke dalam tabung reaksi steril yang berisi media NaCl 0,9%, kemudian kekeruhan hasil suspensi bakteri uji disesuaikan dengan kekeruhan standar Mc Farland 0,5 setara dengan jumlah $1,5 \times 10^8$ cfu/mL. Standar kekeruhan Mc Farland 0,5 ini bertujuan untuk menggantikan perhitungan bakteri satu persatu dan untuk memperkirakan kepadatan sel yang akan digunakan pada prosedur pengujian antimikroba (Sutton 2011). Hasil pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dapat dilihat pada Lampiran 8.

13. Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji

DMSO 100% diencerkan menjadi 5% dengan cara, dipipet DMSO 100% sebanyak 5 ml di masukkan kedalam labu takar 100 ml dan dimasukkan aqua qst sampai tanda batas. Ekstrak daun pacar air ditimbang sebanyak 2,5 gram kemudian dilarutkan dengan 10 mL DMSO 5%. Dari larutan induk diencerkan beberapa konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%. Hasil Pembuatan konsentrasi larutan uji dapat dilihat pada lampiran 13.

14. Hasil Pengujian aktivitas antibakteri secara difusi terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Ekstrak daun pacar air dilakukan pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228. Pengujian ini dilakukan menggunakan ekstrak daun pacar air dengan konsentrasi 5%,10%,15%,20%,25%, Sediaan emulgel ekstrak daun pacar air FI-FVI, pembanding kontrol positif cakram klindamisin, sediaan klindamisin 1,2% , kontrol negatif DMSO 5%, sediaan emulgel tanpa ekstrak.

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun pacar air dan sediaan emulgel ekstrak daun pacar air terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dilakukan dengan metode difusi dalam waktu 24 jam pada suhu 37°C. Adanya daerah jernih di sekitar disk cakram yang tidak ditumbuhi bakteri menunjukkan bahwa ekstrak daun pacar air dan sediaan emulgel ekstrak daun pacar air memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228. Hasil diameter hambat pengujian ekstrak daun pacar air dan sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dapat dilihat pada lampiran 16 dan lampiran 17.

Tabel 23. Diameter hambat uji antibakteri daun pacar air terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Sampel	Konsentrasi	Diameter hambat (mm)			Rata-rata ± SD
		Replik asi I	Replik asi II	Replikasi III	
Ekstrak daun pacar air	5%	9,21	7,33	8.1	8,21±0,95
	10%	10,42	12,15	10.47	11,01±0,98
	15%	13,26	14,75	13.67	13,89±0,77
	20%	15,21	17,11	18.32	16,88±1,57
	25%	19,39	20,28	20.17	19,95±0,49
Kontrol + (cakram klindamisin)		21,46	23,52	25.14	23,37±1,84
Kontrol - (DMSO)	5%	0	0	0	0 ± 0
Sediaan emulgel ekstrak daun pacar air	FI	16,11	15,48	15,62	15,74±0,33
	FII	13,34	12	14,47	13,27±1,24
	FIII	11,27	10,33	12,59	11,40±1,14
	FIV	11,39	9,51	11,3	10,73±1,06
	FV	9,51	10,19	10,59	10,10±0,55
	FVI	16,13	17,26	19,14	17,51±1,52
Kontrol + (klindamisin)	1,2%	21,47	19,43	23,11	21,34±1,84
Kontrol - (Emulgel tanpa ekstrak)		5,31	4,55	7,48	5,78±1,52

Hasil uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi menunjukkan bahwa ekstrak daun pacar air, dan sediaan emulgel sediaan ekstrak daun pacar air memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228. Ekstrak daun pacar air memiliki daya hambat paling besar terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yaitu konsentrasi ekstrak daun pacar air dengan hasil rata-rata diameter hambat sebesar 19,95 mm sedangkan kontrol positif cakram klindamisin memiliki rata-rata diameter hambat sebesar 23,37 mm. Sediaan emulgel ekstrak daun pacar air memiliki daya hambat yang paling besar terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yaitu pada formula VI dengan konsentrasi ekstrak daun pacar air sebesar 20% dengan hasil rata-rata diameter hambat sebesar 17,51 mm dan diameter hambat sediaan klindamisin 1,2% sebesar 21,34 mm. Ekstrak daun pacar air setelah dibuat sediaan terjadi penurunan diameter zona hambat, hal ini mungkin disebabkan ada pengaruh pelepasan senyawa didalam sediaan emulgel ekstrak daun pacar air yang tidak sempurna yang diakibatkan konsistensi basis yang digunakan. Gambar hasil uji aktivitas antibakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dapat dilihat pada lampiran 30.

Dihitung statistic yang digunakan yaitu *one way* ANOVA untuk ekstrak daun pacar air dan sediaan emulgel ekstrak daun pacar air pada setiap konsentrasi dan formula. Perhitungan *Kolmogrov-Smirnov test* ekstrak daun pacar air diperoleh signifikan $0,985 > 0,05$ (H_0 diterima) dan sediaan emulgel ekstrak daun pacar air diperoleh signifikan $0,938 > 0,05$ (H_0 diterima), disimpulkan data terdistribusi normal sehingga dapat dilakukan ANOVA *one way*. Pada uji Tukey menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil data statistic dapat dilihat pada lampiran 31.

15. Uji Iritasi

Iritasi adalah gejala inflamasi yang terjadi pada kulit atau membran mukosa segera setelah perlakuan berkepanjangan atau berulang dengan menggunakan bahan kimia atau bahan lain (Irsan dkk., 2013). Menurut Wasitaatmadja (1997), uji iritasi dilakukan untuk mencegah terjadinya efek samping terhadap kulit.

Uji iritasi dilakukan secara *in vivo* pada kelinci percobaan pada formula III dan IV. Pengamatan untuk uji iritasi dilakukan pada 0 jam dan 24, 48 dan 72 jam setelah diberikan sediaan uji dengan cara mengamati reaksi kulit yang timbul dengan 2 parameter pengamatan, yaitu tingkat eritema (reaksi kemerahan) dan tingkat edema (bengkak) yang timbul. Pengamatan dilakukan pada jam 24, 48 dan 72 jam setelah perban dilepaskan bertujuan untuk mengetahui kemungkinan munculnya reaksi iritasi yang tertunda (Sulaksmono, 2001). Kemudian hasil pengamatan tersebut diberi skor 0 sampai dengan 4 sesuai dengan tingkat keparahannya. Tingkat iritasi dihitung berdasarkan pada perhitungan skor pengamatan. Nilai indeks iritasi primer sebesar 0% . Hal ini dapat diartikan bahwa formula III dan IV tidak terlihat iritasi pada kelinci. Hasil pengamatan iritasi dapat dilihat pada tabel 25 .

Tabel 24. Hasil uji iritasi

Formula	24 jam		48 jam		72 jam	
	Eritma	Udema	Eritma	Udema	Eritma	Udema
III	0	0	0	0	0	0
IV	0	0	0	0	0	0

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pertama, ekstrak daun pacar air yang dibuat dalam bentuk sediaan emulgel dengan variasi konsentrasi *gelling agent* memiliki mutu fisik yang baik dan stabilitas yang dilakukan dengan metode *freeze thaw* selama 5 siklus menunjukkan sediaan pada sediaan formula III dengan konsentrasi *gelling agent* HPMC 1,25% : Carbopol 0,75% dan IV dengan konsentrasi *gelling agent* HPMC 1% : Carbopol 1% yang stabil.

Kedua, semua sediaan emulgel ekstrak daun pacar air memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yang dihitung diameter hambatnya. Formula yang paling optimal dari formula I-VI pada sediaan emulgel ekstrak daun pacar air terhadap infeksi *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 adalah formula VI.

Ketiga, formula sediaan emulgel ekstrak daun pacar air yang memiliki mutu fisik yang stabil dan aktivitas antibakteri adalah formula III.

B. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, disarankan pada peneliti selanjutnya agar didapatkan hasil yang lebih maksimal sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan percobaan variasi HPMC dan Carbopol untuk mendapatkan konsentrasi basis yang lebih optimal dalam membantu aktivitas antibakteri.
2. Perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri emulgel ekstrak daun pacar air menggunakan jenis bakteri patogen yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adfa, M. (2007). Senyawa Antibakteri dari Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L). *Jurnal Gradien* 4(1): 318-32
- Adityan B, Kumari R, Thappa DM. 2009. Scoring system in acne vulgaris. *Indian J Dermatol Leprol* 75: 323326
- Akhyar. 2010. Uji Daya Hambat dan Analisis KLT Bioatografi Ekstrak Akar dan Buah Bakau((*Rhizophora stylosa* griff.) terhadap vibrio harveyi [Skripsi]. Makassar: Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin. Halaman: 6-7.
- Allen LV. 2002. *The Art Science And Technology Of Pharmaceutical Compounding*. ed 2. USA. *American Pharmaceutical Association*, pp. 13-16,34,35.
- Anief M. 2002. Formulasi Obat Topikal dengan Dasar Penyakit Kulit. Yogyakarta: *UGM Press*. pp 25.
- Ansel H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi IV*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Ansel HC. 2006. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Edisi IV*. Farida Ibrahim. Penerjemah; Jakarta: Universitas Indonesia Press. Hlm 605-608. Terjemahan dari: *Introduction Forms Pharmaceutical Preparations*.
- Behnam, B, Taheri, R, Ghorbani, R, Allameh, P. 2013. Psychological Impairments in the Patients with Acne. *Indian J Dermatol*. 58(1):26-29.
- Bergler-Czop, B & Brzezińska-Wcisło, L .2013. Dermatological Problems Of The Puberty. *Postep Derm Alergol*. 30 (3) : 178-187.
- Brooks GF, Butel JS, Morse SA. *Mikrobiologi Kedokteran*. Mudihardi E, Kuntaman, Wasito EB et al, penerjemah. Jakarta: Salemba Medika. Terjemahan dari: *Medical Microbiology*.
- Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm: 96.
- Ditjen POM. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm: 7-8, 413, 551, 713, 1030.
- Depkes RI. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm: 333-337.
- Depkes RI. 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jilid I. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Republik Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. hlm: 1,9-12

- Depkes RI. 2008. *Pengelolaan Pasca Panen Tanaman Obat*. Balai Penelitian Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Dermawan, A.M., Pratiwi, L., Kusharyanti. I., 2015. Efektivitas krim antijerawat ekstrak metanol daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*)[Skripsi]. Tanjungpura : Universitas Tanjungpura.
- Djajadisastra J, Abdul Mun'im, Dessy NP,2009. Formulasi Gel Topikal Dari ekstrak Nerii Folium Dalam Sediaan Anti Jerawat. *Jurnal Farmasi Indonesia.*, Vol. 4 (5) Juli 2009: 210-216.
- Fajar YD. 2015. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jawer kotok (*Coleus atropurpureus*) terhadap bakteri kulit wajah berjerawat. [skripsi]. Bogor : Universitas Pertanian Bogor.
- Ghodsi, SZ, Orawa, H, Zouboulis, CC 2009. Prevalence, Severity, and Severity Risk Factors of Acne in High School Pupils: A Community-Based Study. *J Inv Dermatology* 126: 2136-2141.
- Harborne, J.B., (1987), *Metode Fitokimia*, Edisi ke dua, ITB, Bandung
- Harbone. 2007. *Metode Fitokimia, Penentuan Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Padmawinata K, Soediro I, Penerjemah; Herdiana, A., 2014. Emulgel : An Emergent Tool in Topical Drug Delevery, *International Journal of armacetical Sciences and Research*, 5 (5), 1653-1660
- Hadioetomo, R. S. 1985. *Mikrobiologi Dasar-dasar Praktik*. Gramedia. Jakarta Cit Ismiyati. 2004. Identifikasi Bakteri dari Tinja pasien diare di Rumah Sakit Islam Klaten[Skripsi]. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Jankovic, S, Vukicevic, J, Djordjevic, S, Jankovic, J, & Marinkovic, J. 2012. 'Quality of life among schoolchildren with acne:Results of a cross-sectional study'. *Indian J Dermatol* 78 : 454-458.
- Kang, S.N., Goo, Y.M., Yang, M.R., Ibrahim, R., Cho, J.H., Kim, I.S., *et al.* (2013). Antioxidant and antimicrobial activities of ethanol extract from the stem and leaf of *Impatiens balsamina L.* (Balsaminaceae) at different harvest times. *Molecules*, 18(6), 6356-6365
- Layton, AM 2010, 'Disorders of the Sebaceous Glands' in Burns, T et. al.(ed), *Rook's Textbook of Dermatology*, 8th edn, Blackwell Publishing, UK.
- Lim, Y.H., Kim, I.H., Seo, J.J. 2007. In vitro Activity of Kaempferol Isolated from the *Impatiens balsamina* alone and in Combination with Erythromycin or Clindamycin against *P. acnes*. *The Journal of Microbiology*. 45(5), 473-477

- Magdy, I.M.,2004, Optimization of Chlorphenesin Emulgel Formulation. *The APPS. Jurnal (serial online)* 2014;6(3): 26
- Muthupalaniappen, L, Tan, HC, Puah, JW, Apipi, M, Sohaimi, AE, Mahat, NE, Rafee, NM, 2014, Acne prevalence, severity and risk factors among medical students in Malaysia', *Clin Ter*, vol. 165, no. 4, pp. 187-92.
- Nilsson, Lars, Flock, Pei, Lindberg, dan Guss.1998. *A Fibrinogen-Binding Protein of Staphylococcus epidermidis, Infection and Immunity*, 66 (6) : 2666-2673
- Panichayupakaranant, P. (2001). Napthoquinone Formation in Impatiens balsamina Cell Cultures. *Pharmaceutical Biology*, 39(4), 293-296
- Radji M. 2011. *Mikrobiologi*. Buku Kedokteran. EGC, Jakarta.
- Razak A, Djamal A, Revilla G. 2013. Uji daya hambat air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2(1): 5-8.
- Rowe, C. R., Sheskey, J. P., and Weller, J. P., 2006, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 5th Edition, 18-19, 89- 91, 462-469, 629-631, American Pharmaceutical Association, London, Chicago.
- Rukmana, R dan Saputra Sugandi., 1995. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian*. Bumi aksara. Jakarta
- Rycroft, RJG, Robertson, SJ, & Wakelin, SH. 2010. *A Colour Handbook of Dermatology*. 2nd ed, Manson Publishing, London.
- Sayuti I, A Martina, GE Sukma. Kepekaan Jamur Trichophyton terhadap Obat Salep Krim dan Obat Tingtur. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau, *Jurnal Biogenesis* Vol.2, 2006:51.
- Seta SA. 2013. Optimasi formula lotion anti jerawat ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan uji aktivitas terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. [skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- Shear, N.H., Knowles, S.R. 2012. Cutaneous reactions to drugs. Di dalam: Goldsmith, L.A., Katz, S.I., Gilchrest, B.A., Paller, A.S., Leffell, D.J., Wolff, K. *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. 8th ed. New York: Mc Graw Hill co. pp. 449-57.
- Simanjuntak, Pandapotan, 2008. Gangguan Haid dan Siklusnya. Dalam : Prawirohardjo, Saron, Wiknjosastro, Hanifa, edisi 2. *Ilmu Kandungan*. Jakarta : Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo. 229-232.

- Soemarno. 2003. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Akademi Analisis Kesehatan Yogyakarta. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Yogyakarta.
- Su, B.L., Zeng, R., Chen, C.Y., Guo, J.H., Huang, C.G. (2012). Antioxidant and antimicrobial properties of various solvent extract from *Impatiens balsamina* L. Stems. *Journal of Food Sciences*, 77(6), 614-61
- Suardi, M., Armenia, Anita, M. (2008). Formulasi dan Uji Klinik Gel Anti Jerawat Benzoil Peroksida-HPMC. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*.
- Sugiyarto, E. S. 2009. Pengaruh Basis Gel Poloxamer dan Karbopol terhadap Efek Penyembuhan Luka Bakar Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang (*Musa paradisiaca* L.) pada kulit punggung kelinci[Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah.
- Sylvia, Lusita. 2010. Hubung anantara jenis mikroorganisme yang ditemukan pada lesi akne dengan bentuk lesi akne[skripsi]. Universitas Andalas.
- Tasoula E, Gregoriou S, Chalikias J, et al. 2012. The impact of acne vulgaris on quality of life and psychic health in young adolescents in Greece. Results of population survey. *Anais brasileiros de dermatologia*. 87(6):862-69.
- Todar, K., 2011. *Fermentation of food by lactic acid bacteria*. Todars Online Textbook of Bacteriology
- Utari P. 2011. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun dari Tumbuhan Pacar Air (*Impatiens Balsamina* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*[Skripsi] Medan: Universitas Sumatera Utara
- Voigt, R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Edisi ke – 5. Diterjemahkan oleh Soewandhi, S.N. dan Widiyanto, M.B. Edisi V. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm 311-370, 560-567.
- Volk, Wesley A. dan Wheeler, Margaret F. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Erlangga. Jakarta.
- Waluyo, Lud. 2007. *Mikrobiologi Umum*. Malang : UMM
- Wang YC., Li WY., Wu DC., Wang JJ., Wu CH., Liao JJ., Lin CK. 2009. In Vitro Activity of 2methoxy-1,4-Naphthoquinone and Stigmasta-7,22 diene-3 β -ol from *Impatiens balsamina* L. Against Multiple Antibiotic-Resistant *Helicobacter pylori*. *Hindawi Publishing Corporation*. pp. 1-8.
- Wasitaatmadja, S.M. (1997). 21. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI-Pres

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Hasil determinasi tanaman pacar air



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

Nomor : 41/UN27.9.6.4/Lab/2018
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

Nama Pemesan : Masyitah Novia Yanti
NIM : 20144192A
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Impatiens balsamina* L.
Familia : **Balsaminaceae**

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

1b-2b-3b-4b-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-54a-55b **55. Balsaminaceae**
1b-2a **1. Impatiens**
1a-2b ***Impatiens balsamina* L.**

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : terna, semusim, tumbuh tegak, tinggi 0.3-0.8 m. Akar : tunggang, bercabang, putih kotor atau putih kekuningan atau coklat muda. Batang : bentuk bulat, lunak berair atau sedikit berkayu, sedikit bercabang, kulit batang berwarna hijau hingga hijau kemerahan, permukaan licin dan mengkilat. Daun : tunggal, letak berhadapan; bentuk helaian lanset, panjang 6-15 cm, lebar 2-3 cm, pangkal runcing, tepi bergerigi tajam, ujung runcing, permukaan sedikit berambut hingga gundul, pertulangan daun menyirip, permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda; tangkai daun bulat, permukaan gundul, hijau. Bunga : majemuk, berkumpul 1-3 di ketiak daun, bagian-bagian bunga berbilangan-5; daun kelopak bunga berbentuk corong miring, panjang 2 daun kelopak samping sekitar 2 mm, panjang 3 daun kelopak sisanya sekitar 1.5 cm, berwarna hijau, di dalam bernoda kuning, sedikit di atas pangkal daun kelopak memanjang menjadi taji yang panjangnya sekitar 0.2-2 cm; daun mahkota 5, 4 daun mahkota samping berbentuk jantung terbalik, panjang 2-2.5 cm, dua bersatu dengan kuku, yang ke-5 lepas, tidak berkuku dan jauh lebih pendek, lunas berwarna hijau; kepala sari bersatu menjadi tudung berwarna putih; kepala putik 5. Buah : kapsul, berbentuk bulat memanjang, ketika masak pecah menurut ruang. Biji : putih, ketika masak coklat kehitaman.

Surakarta, 26 Maret 2018

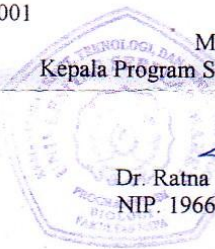
Kepala Lab. Program Studi Biologi

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

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

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

Mengetahui
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS



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

Lampiran 2. Surat Keterangan Hewan Uji

“ABIMANYU FARM”

√ Mencit putih jantan √ Tikus Wistar √ Swis Webster √ Cacing
 √ Mencit Balb/C √ Kelinci New Zealand

Ngampon RT 04 / RW 04. Majosongo Kec. Jebres Surakarta. Phone 085 629 994 33 / Lab USB Ska

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Pramono

Selaku pengelola Abimanyu Farm, menerangkan bahwa hewan uji yang digunakan untuk penelitian, oleh:

Nama : Masyitah Novia Yanti

Nim : 20144192 A

Institusi : Universitas Setia Budi Surakarta

Merupakan hewan uji dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis hewan : Kelinci

Umur : 2-3 bulan

Jumlah : 3 ekor

Jenis kelamin : Jantan

Keterangan : Sehat

Asal-usul : Unit Pengembangan Hewan Percobaan UGM Yogyakarta

Yang pengembangan dan pengelolaannya disesuaikan standar baku penelitian. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 April 2018

Hormat kami



Sigit Pramono

“ABIMANYU FARM”

Lampiran 3. Surat Etikal Kliren

4/3/2018

Form A2



HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
Dr. Moewardi General Hospital
 RSUD Dr. Moewardi



School of Medicine Sebelas Maret University
Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret

ETHICAL CLEARANCE
KELAIKAN ETIK

Nomor : 389 / IV / HREC / 2018

The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret
 Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

Maret University Of Surakarta, after reviewing the proposal design, herewith to certify
 Surakarta, setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

That the research proposal with topic :
 Bahwa usulan penelitian dengan judul

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EMULGEL EKSTRAK DAUN PACAR AIR (Impatiens balsamina Linn.) TERHADAP
 BAKTERI Staphylococcus epidermidis SEBAGAI ANTIACNE**

Principal investigator : Masyitah Novia Yanti
 Peneliti Utama : 20144192A

Location of research : Universitas Setia Budi
 Lokasi Tempat Penelitian :

Is ethically approved
 Dinyatakan layak etik

Issued on : 03 Apr 2018
 Chairman
 Ketua

 Dr. Hari Wujoso, dr., Sp.F,MM
 NIP. 19621022 199503 1 001

Lampiran 4. Daun Pacar air



Tanaman Pacar air



Serbuk daun pacar air



Saring daun pacar air



Evaporator daun pacar air



Hasil Evaporator daun pacar air



Ekstrak daun pacar air

Lampiran 5. Hasil perhitungan rendemen bobot kering terhadap bobot basah

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{bobot kering}}{\text{Bobot basah}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{980}{10.500} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 9,33\%$$

Lampiran 6. Perhitungan rendemen daun pacar air secara maserasi menggunakan etanol etanol 96%

Sampel	Berat serbuk (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Daun pacar air	700	96,3915	13,7702%

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{bobot kering}}{\text{Bobot basah}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{96,3915}{700} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 13,7702\%$$

Lampiran 7. Identifikasi susut pengeringan

Moisture balance



Hasil susut pengeringan

Lampiran 8. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pacar air**a. Uji tabung**

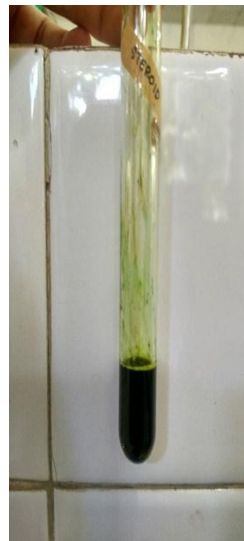
Hasil Uji Flavonoin



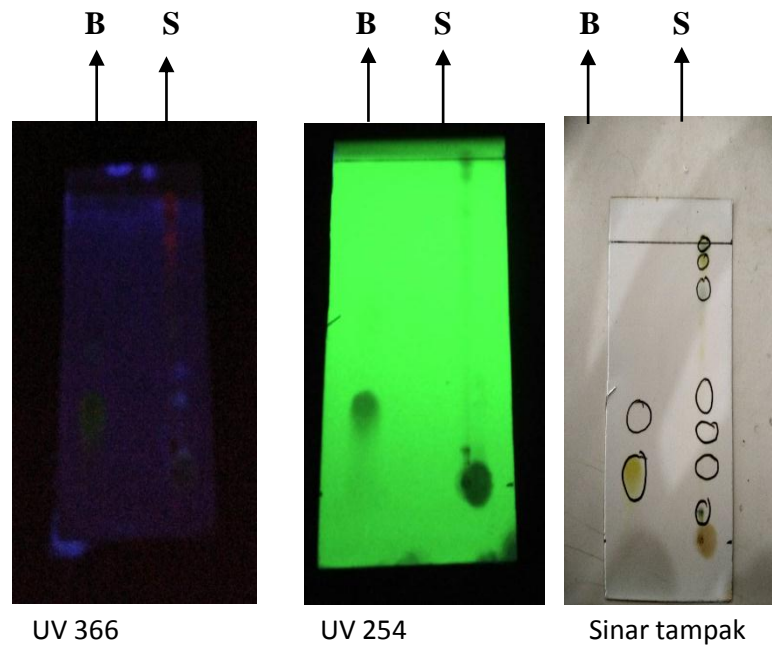
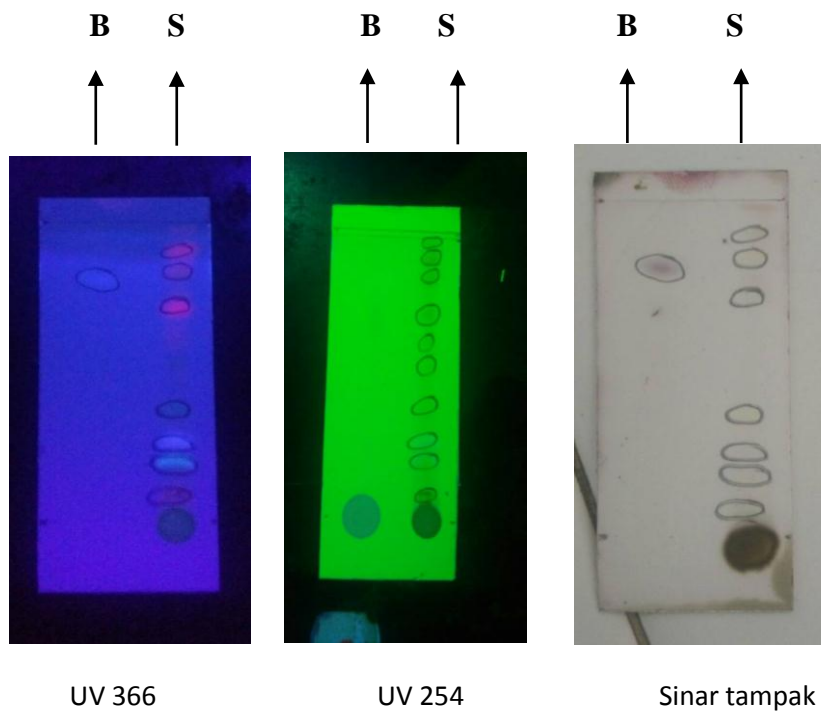
Hasil Uji Kuinon

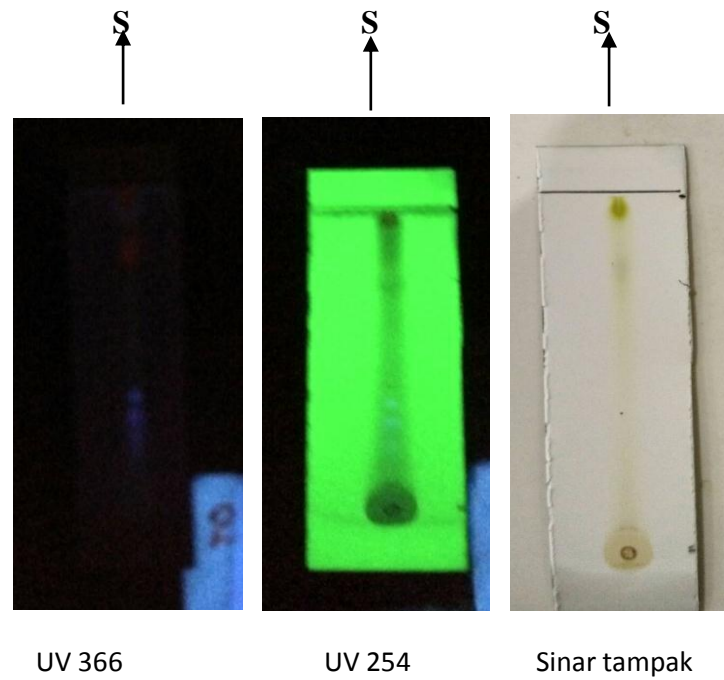
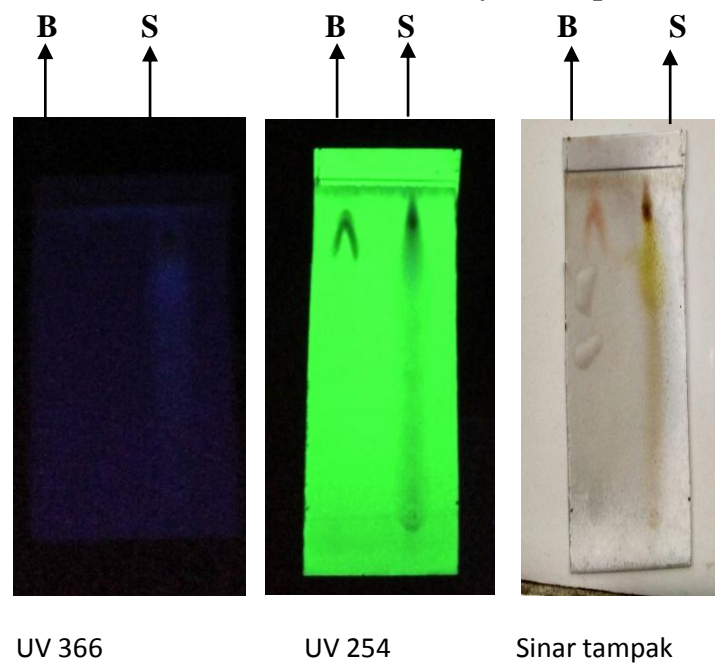


Hasil uji saponin



Hasil uji Steroid

b. Uji KLT**Hasil identifikasi Senyawa Flavonoid****Hasil identifikasi Senyawa Steroid**

Hasil identifikasi Senyawa Kuinon**Hasil identifikasi Senyawa Saponin**

Keterangan :

B : baku

S : Sampel

c. Perhitungan Rf

$$Rf = \frac{\text{jarak yang ditempuh senyawa}}{\text{jarak yang ditempuh eluen}}$$

1. Flavonoid

Rf Baku :

A. $\frac{1,1}{5} = 0,22$

B. $\frac{2,0}{5} = 0,4$

Rf Sampel

A. $\frac{0,5}{5} = 0,1$

B. $\frac{1,3}{5} = 0,26$

C. $\frac{1,8}{5} = 0,36$

D. $\frac{2,3}{5} = 0,46$

E. $\frac{3}{5} = 0,6$

F. $\frac{3,4}{5} = 0,68$

G. $\frac{4,1}{5} = 0,82$

H. $\frac{4,6}{5} = 0,92$

I. $\frac{4,9}{5} = 0,98$

Kesimpulan : Senyawa Flavonoid Rf yang mendekati baku terletak pada poin C

2. Saponin

Rf Baku :

A. $\frac{4,3}{5} = 0,86$

Rf Sampel

A. $\frac{3,2}{5} = 0,64$

B. $\frac{4,5}{5} = 0,9$

Kesimpulan : Senyawa saponin Rf yang mendekati baku terletak pada poin B

3. Kuinon

Rf Sampel

A. $\frac{1}{5} = 0,2$

B. $\frac{1,2}{5} = 0,24$

C. $\frac{3,3}{5} = 0,66$

D. $\frac{4,3}{5} = 0,86$

E. $\frac{4,8}{5} = 0,96$

Kesimpulan : Senyawa kuinon terletak pada poin D dan E karna pada sinar UV terdapat warna merah

4. Steroid

Rf Baku :

$$\text{A. } \frac{4,1}{5} = \mathbf{0,82}$$

Rf Sampel

$$\text{A. } \frac{0,6}{5} = 0,1$$

$$\text{B. } \frac{1,1}{5} = 0,26$$

$$\text{C. } \frac{1,3}{5} = 0,36$$

$$\text{D. } \frac{1,9}{5} = 0,46$$

$$\text{E. } \frac{3,6}{5} = 0,6$$

$$\text{F. } \frac{3,8}{5} = 0,68$$

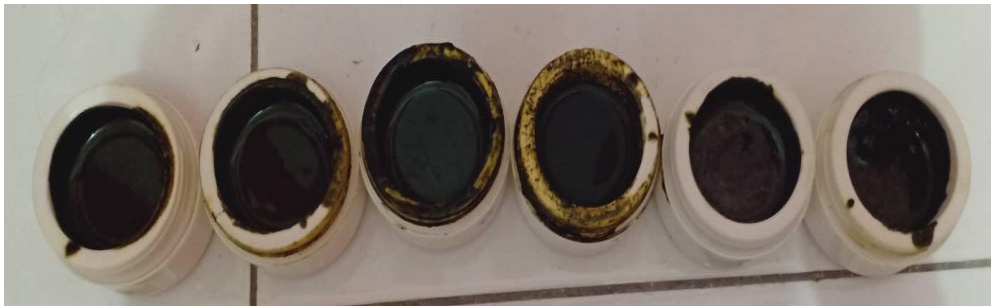
$$\text{G. } \frac{4,1}{5} = \mathbf{0,82}$$

$$\text{H. } \frac{4,5}{5} = 0,92$$

Kesimpulan : Senyawa Steroid Rf yang mendekati baku terletak pada poin G

Lampiran 9. Gambar alat**Mortir dan stempel****Alat uji pH****Viskometer****Uji Daya sebar****Mikroskop****Chamber**

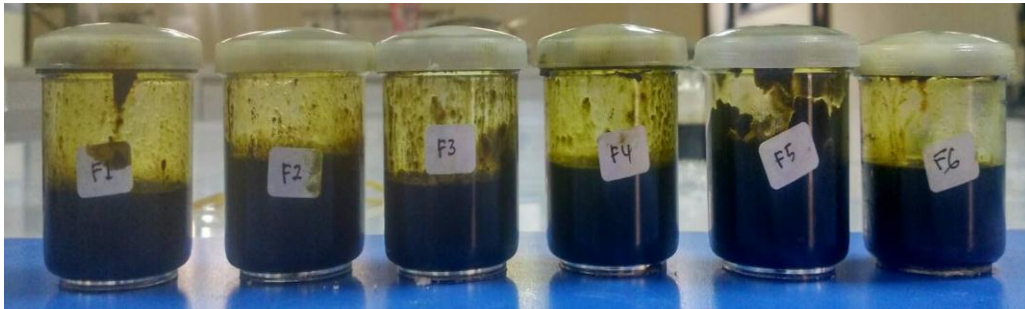
Lampiran 10. Sediaan emulgel



Keterangan:

- FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%
- FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%
- FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%
- FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%
- FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%
- FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%

Lampiran 11. Hasil Uji *Freezer thaw*



Lampiran 12. Alat sterilisasi



Inkubator



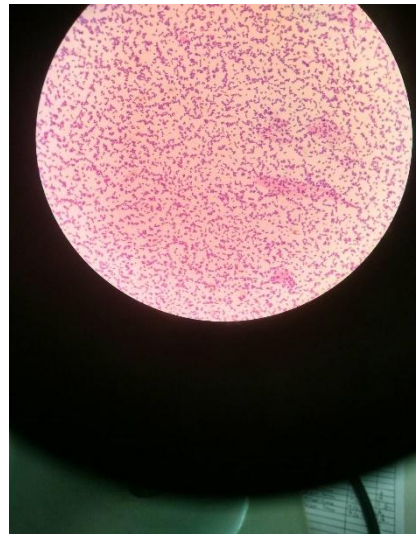
Oven



Autoclav

Lampiran 13. Identifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228

Uji makroskopik koloni



Uji pewarnaan Gram



Uji katalase



Uji koagulase

Lampiran 14. Bahan uji antibakteri



Seri konsentrasi ekstrak daun pacar air dengan pelarut DMSO 5%

Pembuatan seri konsentrasi ekstrak daun pacar air

- Konsentrasi 25% = 25% b/v
= 25 gram/100ml
= 2,5 gram/10ml

Menimbang 2,5 gram ekstrak, kemudian dilarutkan dengan DMSO 5% ad 10 ml

- Konsentrasi 20%
 $V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$
 $V_1 \times 25 = 10 \times 20$
 $V_1 = \frac{200}{25}$
 $V_1 = 8 \text{ ml}$

Dipipet seri konsentrasi 25% ekstrak sebanyak 8ml, kemudian ditambahkan dengan DMSO 5% ad 10 ml

- Konsentrasi 15%
 $V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$
 $V_1 \times 20 = 10 \times 15$
 $V_1 = \frac{150}{20}$
 $V_1 = 7,5 \text{ ml}$

Dipipet seri konsentrasi 20% ekstrak sebanyak 7,5ml, kemudian ditambahkan dengan DMSO 5% ad 10 ml

- Konsentrasi 10%
 $V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$
 $V_1 \times 15 = 10 \times 10$
 $V_1 = \frac{100}{15}$
 $V_1 = 6,7 \text{ ml}$

Dipipet seri konsentrasi 15% ekstrak sebanyak 6,7ml, kemudian ditambahkan dengan DMSO 5% ad 10 ml

- **Konsentrasi 5%**

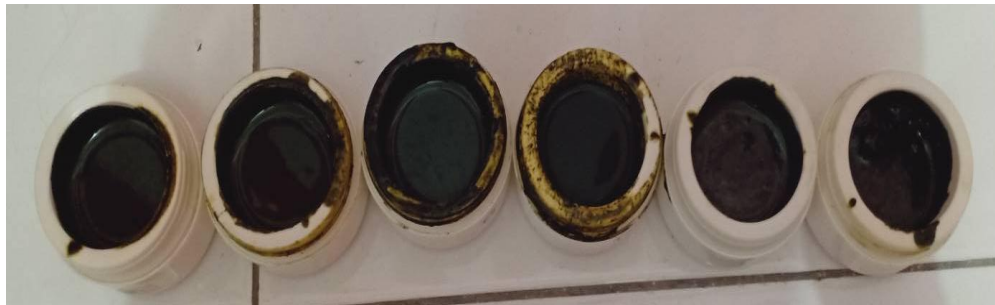
$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 10 = 10 \times 5$$

$$V_1 = \frac{50}{10}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

Dipipet seri konsentrasi 10% ekstrak sebanyak 5ml, kemudian ditambahkan dengan DMSO 5% ad 10 ml



Sedian emulgel ekstrak daun pacar air

Keterangan:

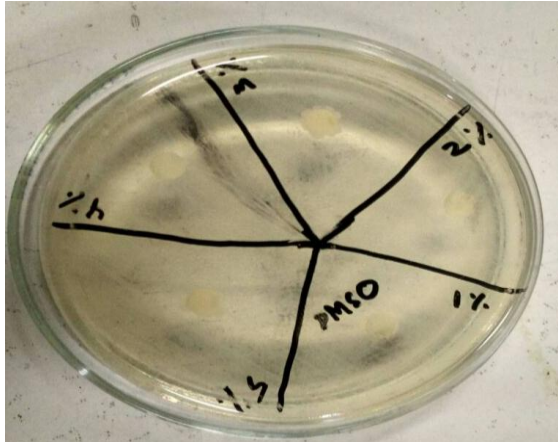
- FI : Formula 1 dengan HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%
- FII : Formula 2 dengan HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%
- FIII : Formula 3 dengan HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%
- FIV : Formula 4 dengan HPMC 1% dan Carbopol 1%
- FV : Formula 5 dengan HPMC 0% dan Carbopol 2%
- FVI : Formula 6 dengan HPMC 2% dan Carbopol 0%



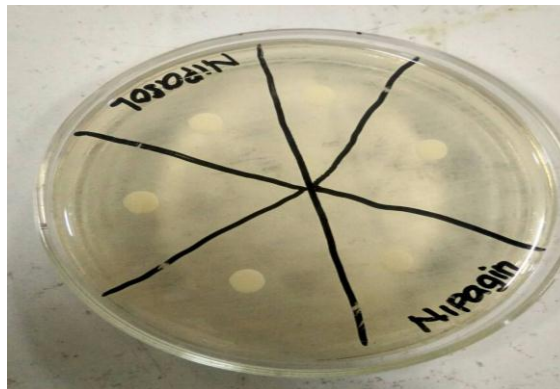
Bakteri murni



Suspensi bakteri

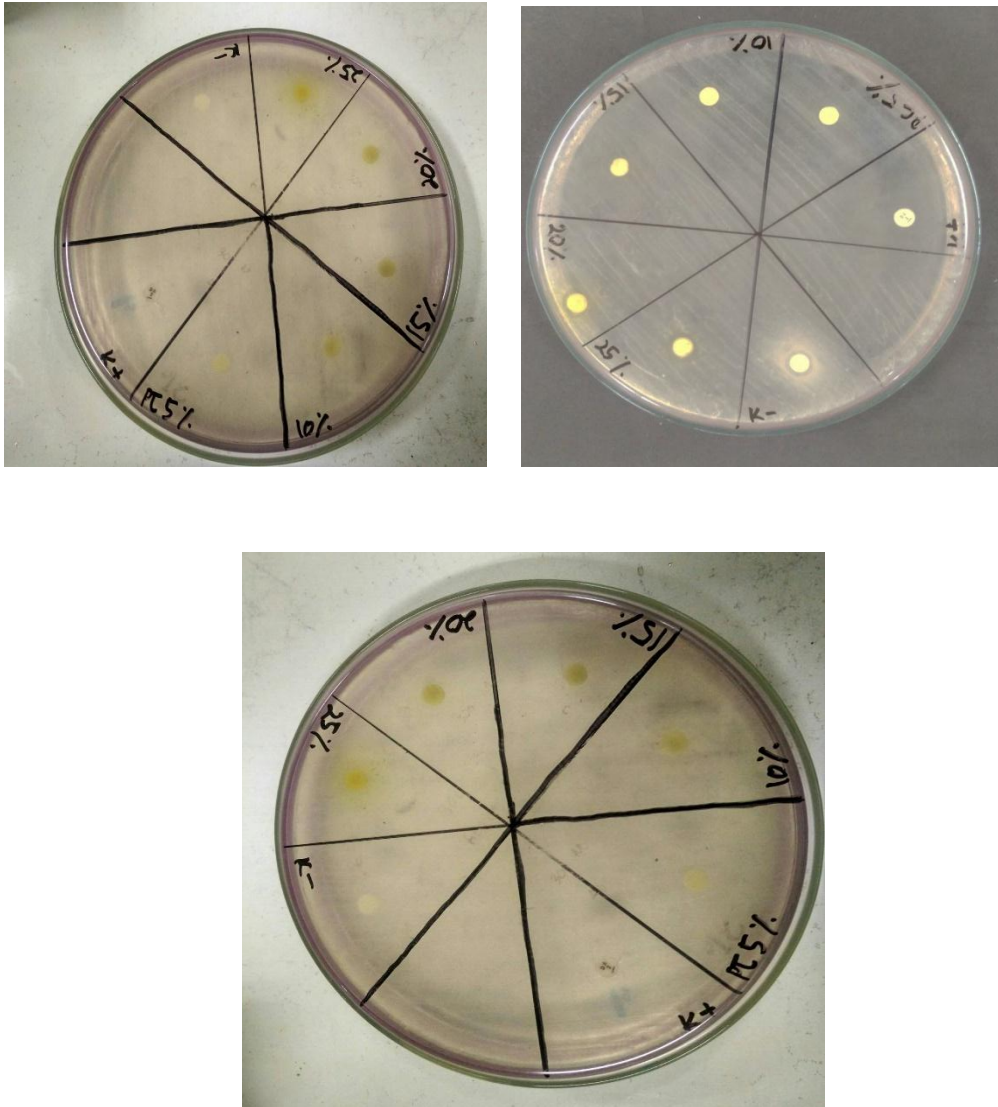
Lampiran 15. Hasil Orientasi DMSO dan Pengawet

Hasil orientasi DMSO

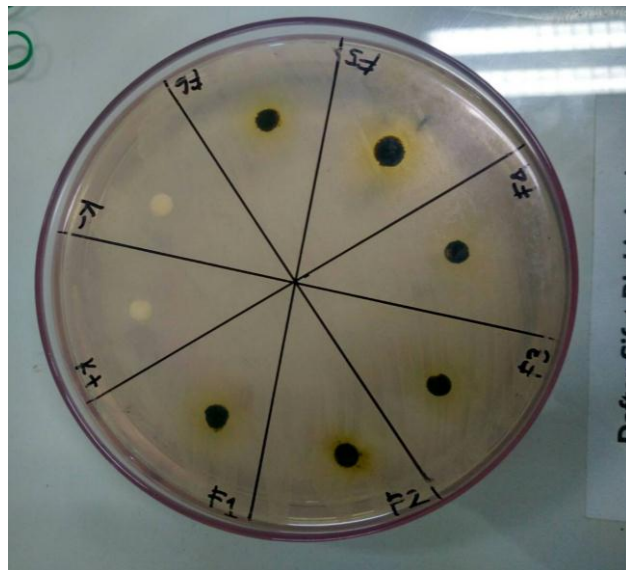
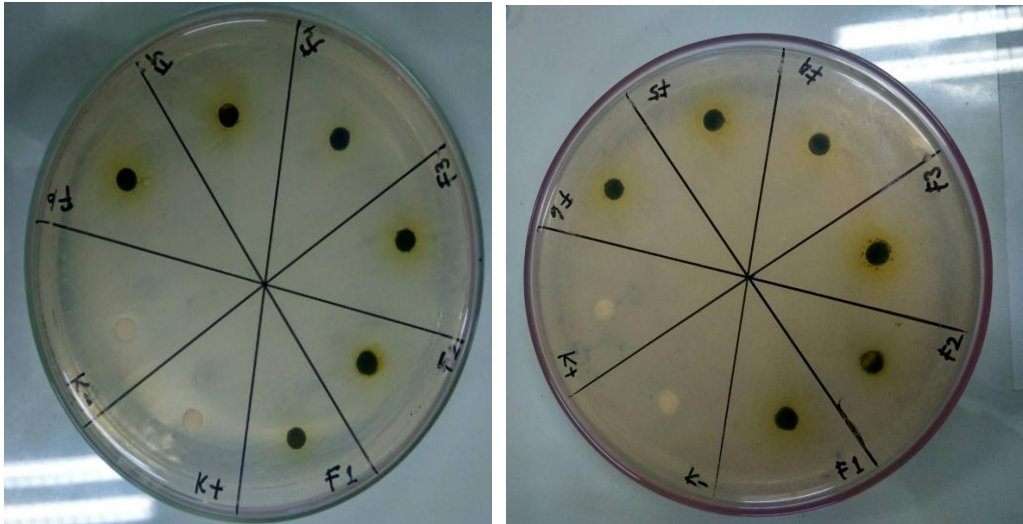


Hasil Orientasi Metil paraben dan Propil paraben

Lampiran 16. Hasil diameter hambatan ekstrak daun pacar air *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228



Lampiran 17. Hasil diameter hambat sediaan emulgel ekstrak daun pacar air *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228



Lampiran 18. Hasil Uji Iritasi



SEBELUM DIOLES SEDIAAN



S



PENGOLESAN SEDIAAN EMULGEL



SETELAH PENGOLESAN SEDIAAN EMULGEL

Lampiran 19. Hasil uji pH sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi konsentrasi *gelling agent*

pH hari ke 2

Formula	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
1	6.59	6.63	6.68	6.75	6.81	6.43
2	6.58	6.63	6.69	6.73	6.81	6.44
3	6.57	6.64	6.65	6.71	6.82	6.42
Rata-Rata	6.58	6.633333	6.673333	6.73	6.813333	6.43
SD	0.01	0.005774	0.020817	0.02	0.005774	0.01

pH Week 1

Formula	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
1	6.56	6.67	6.68	6.75	6.79	6.45
2	6.55	6.65	6.7	6.74	6.78	6.47
3	6.55	6.64	6.71	6.75	6.81	6.41
Rata-Rata	6.553333	6.653333	6.696667	6.746667	6.793333	6.443333
SD	0.005774	0.015275	0.015275	0.005774	0.015275	0.030551

pH Week 2

Formula	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
1	6.54	6.63	6.7	6.77	6.79	6.44
2	6.58	6.65	6.66	6.73	6.82	6.43
3	6.56	6.62	6.69	6.75	6.79	6.41
Rata-Rata	6.56	6.633333	6.683333	6.75	6.8	6.426667
SD	0.02	0.015275	0.020817	0.02	0.017321	0.015275

pH Week 3

Formula	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
1	6.55	6.61	6.66	6.76	6.8	6.44
2	6.58	6.62	6.68	6.73	6.81	6.43
3	6.59	6.63	6.65	6.73	6.78	6.46
Rata-Rata	6.573333	6.62	6.663333	6.74	6.796667	6.443333
SD	0.020817	0.01	0.015275	0.017321	0.015275	0.015275

Lampiran 20. Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova pH sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi konsentrasi gelling agent

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ph	72	6.6432	.12084	6.41	6.82

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Ph
N		72
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6.6432
	Std. Deviation	.12084
Most Extreme Differences	Absolute	.091
	Positive	.091
	Negative	-.083
Kolmogorov-Smirnov Z		.770
Asymp. Sig. (2-tailed)		.593

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data hasil uji pH terdistribusi normal

Descriptive Statistics

Dependent Variable:ph

Formula	Waktu	Mean	Std. Deviation	N
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	Hari ke-2	6.5800	.01000	3
	Hari ke 7	6.5533	.00577	3
	Hari ke 14	6.5600	.02000	3
	Hari ke 21	6.5733	.02082	3
	Total	6.5667	.01723	12
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	Hari ke-2	6.6333	.00577	3
	Hari ke 7	6.6533	.01528	3
	Hari ke 14	6.6333	.01528	3
	Hari ke 21	6.6200	.01000	3
	Total	6.6350	.01624	12
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	Hari ke-2	6.6733	.02082	3
	Hari ke 7	6.6967	.01528	3
	Hari ke 14	6.6833	.02082	3
	Hari ke 21	6.6633	.01528	3
	Total	6.6792	.02021	12
HPMC 1% dan Carbopol 1%	Hari ke-2	6.7300	.02000	3
	Hari ke 7	6.7467	.00577	3
	Hari ke 14	6.7500	.02000	3
	Hari ke 21	6.7400	.01732	3
	Total	6.7417	.01642	12
HPMC 0% dan Carbopol 2%	Hari ke-2	6.8133	.00577	3
	Hari ke 7	6.7933	.01528	3
	Hari ke 14	6.8000	.01732	3
	Hari ke 21	6.7967	.01528	3
	Total	6.8008	.01443	12

HPMC 2% dan Carbopol 0%	Hari ke-2	6.4300	.01000	3
	Hari ke 7	6.4433	.03055	3
	Hari ke 14	6.4267	.01528	3
	Hari ke 21	6.4433	.01528	3
	Total	6.4358	.01832	12
Total	Hari ke-2	6.6433	.12438	18
	Hari ke 7	6.6478	.12265	18
	Hari ke 14	6.6422	.12800	18
	Hari ke 21	6.6394	.11854	18
	Total	6.6432	.12084	72

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:ph

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.024 ^a	23	.045	168.730	.000
Intercept	3177.506	1	3177.506	1.204E7	.000
Formula	1.017	5	.203	770.898	.000
Waktu	.001	3	.000	.819	.490
formula * waktu	.006	15	.000	1.590	.112
Error	.013	48	.000		
Total	3178.543	72			
Corrected Total	1.037	71			

a. R Squared = .988 (Adjusted R Squared = .982)

Estimated Marginal Means

Grand Mean

Dependent Variable:ph

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
6.643	.002	6.639	6.647

Homogeneous Subsets

Ph

Formula	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
HPMC 2% dan Carbopol 0%	12	6.4358					
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	12		6.5667				
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	12			6.6350			
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	12				6.6792		
HPMC 1% dan Carbopol 1%	12					6.7417	
HPMC 0% dan Carbopol 2%	12						6.8008
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

Homogeneous Subsets

ph			
Waktu		N	Subset
			1
Tukey HSD ^{a,b}	HARI KE 21	18	6.6394
	HARI KE 14	18	6.6422
	HARI KE-2	18	6.6433
	HARI KE 7	18	6.6478
	Sig.		.423

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 21. Hasil uji viskositas sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi konsentrasi *gelling agent*

hari ke 2

Formula	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI	
1		93	114	131	170	213	90
2		96	117	134	168	210	93
3		98	110	139	174	212	96
Rata-Rata	95.66667	113.6667	134.6667	170.6667	211.6667	93	
SD	2.516611	3.511885	4.041452	3.05505	1.527525	3	

Minggu ke- 1

Formula	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI	
1		85	104	117	154	198	73
2		86	100	121	155	203	77
3		82	97	125	152	196	78
Rata-Rata	84.33333	100.3333	121	153.6667	199	76	
SD	2.081666	3.511885	4	1.527525	3.605551	2.645751	

Minggu ke- 2

Formula	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI	
1		73	93	104	143	176	52
2		69	87	106	138	175	51
3		71	89	111	140	171	50
Rata-Rata	71	89.66667	107	140.3333	174	51	
SD	2	3.05505	3.605551	2.516611	2.645751	1	

Minggu ke-3

Formula	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI	
1		62	81	93	125	150	36
2		58	78	96	129	151	33
3		57	73	90	123	148	35
Rata-Rata	59	77.33333	93	125.6667	149.6667	34.66667	
SD	2.645751	4.041452	3	3.05505	1.527525	1.527525	

**Lampiran 22. Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova
Viskositas sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi
konsentrasi *gelling agent***

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
viskositas	72	113.5278	45.40490	33.00	213.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		viskositas
N		72
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	113.5278
	Std. Deviation	45.40490
Most Extreme Differences	Absolute	.106
	Positive	.106
	Negative	-.052
Kolmogorov-Smirnov Z		.900
Asymp. Sig. (2-tailed)		.393

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data hasil uji viskositas terdistribusi normal

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Formula	1	HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	12
	2	HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	12
	3	HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	12
	4	HPMC 1% dan Carbopol 1%	12
	5	HPMC 0% dan Carbopol 2%	12
	6	HPMC 2% dan Carbopol 0%	12
Waktu	1	HARI KE-2	18
	2	HARI KE 7	18
	3	HARI KE 14	18
	4	HARI KE 21	18

Descriptive Statistics

Dependent Variable:viskositas

Formula	waktu	Mean	Std. Deviation	N
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	HARI KE-2	95.6667	2.51661	3
	HARI KE 7	84.3333	2.08167	3
	HARI KE 14	70.0000	1.00000	3
	HARI KE 21	59.0000	2.64575	3
	Total	77.2500	14.65435	12
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	HARI KE-2	113.6667	3.51188	3
	HARI KE 7	100.3333	3.51188	3
	HARI KE 14	89.6667	3.05505	3
	HARI KE 21	77.3333	4.04145	3
	Total	95.2500	14.30909	12
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	HARI KE-2	134.6667	4.04145	3
	HARI KE 7	121.0000	4.00000	3
	HARI KE 14	106.6667	3.05505	3
	HARI KE 21	93.0000	3.00000	3
	Total	113.8333	16.55203	12

HPMC 1% dan Carbopol 1%	HARI KE-2	170.6667	3.05505	3
	HARI KE 7	153.6667	1.52753	3
	HARI KE 14	140.3333	2.51661	3
	HARI KE 21	125.6667	3.05505	3
	Total	147.5833	17.48484	12
HPMC 0% dan Carbopol 2%	HARI KE-2	211.6667	1.52753	3
	HARI KE 7	199.0000	3.60555	3
	HARI KE 14	174.0000	2.64575	3
	HARI KE 21	149.6667	1.52753	3
	Total	183.5833	24.96346	12
HPMC 2% dan Carbopol 0%	HARI KE-2	93.0000	3.00000	3
	HARI KE 7	76.0000	2.64575	3
	HARI KE 14	51.0000	1.00000	3
	HARI KE 21	34.6667	1.52753	3
	Total	63.6667	23.51144	12
Total	HARI KE-2	136.5556	43.93608	18
	HARI KE 7	122.3889	44.00420	18
	HARI KE 14	105.2778	42.86203	18
	HARI KE 21	89.8889	39.97483	18
	Total	113.5278	45.40490	72

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:viskositas

F	df1	df2	Sig.
.683	23	48	.838

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + formula + waktu + formula * waktu

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:viskositas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	145991.944 ^a	23	6347.476	797.589	.000
Intercept	927976.056	1	927976.056	116604.321	.000
Formula	122447.278	5	24489.456	3077.209	.000
Waktu	22241.833	3	7413.944	931.595	.000
formula * waktu	1302.833	15	86.856	10.914	.000
Error	382.000	48	7.958		
Total	1074350.000	72			
Corrected Total	146373.944	71			

a. R Squared = .997 (Adjusted R Squared = .996)

Grand Mean

Dependent Variable:viskositas

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
113.528	.332	112.859	114.196

Homogeneous Subsets

Formula	N	Viskositas					
		Subset					
		1	2	3	4	5	6
HPMC 2% dan Carbopol 0%	12	63.6667					
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	12		77.2500				
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	12			95.2500			
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	12				113.8333		
HPMC 1% dan Carbopol 1%	12					147.5833	
HPMC 0% dan Carbopol 2%	12						183.5833
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 7.958.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

waktu		N	Viskositas			
			Subset			
			1	2	3	4
Tukey HSD ^{a,b}	HARI KE 21	18	89.8889			
	HARI KE 14	18		105.2778		
	HARI KE 7	18			122.3889	
	HARI KE-2	18				136.5556
	Sig.			1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 7.958.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 23. Hasil uji daya sebar sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi konsentrasi gelling agent

hari ke 2										
Beban	FI					FII				
13.026	5.3	5.2	5.1	5.2	0.1	4.9	4.8	4.7	4.8	0.1
113.026	6.5	6.4	6.3	6.4	0.1	5.9	6	5.8	5.9	0.1
213.026	7.6	7.5	7.4	7.5	0.1	7.1	7.1	7	7.067	0.058
hari ke 7										
Beban	FI					FII				
13.026	5.6	5.4	5.6	5.533	0.115	5.2	5	5	5.067	0.115
113.026	6.8	6.6	6.8	6.733	0.115	6.1	6	5.7	5.933	0.208
213.026	7.9	7.8	8.1	7.933	0.153	7.3	7.5	7.5	7.433	0.115
hari ke 14										
Beban	FI					FII				
13.026	6	5.9	5.8	5.9	0.1	5.4	5.2	5.5	5.367	0.153
113.026	7.3	7.2	7	7.167	0.153	6.3	6.3	6.4	6.333	0.058
213.026	8.5	8.4	8.4	8.433	0.058	7.9	7.8	7.9	7.867	0.058
hari ke 21										
Beban	FI					FII				
13.026	6.5	6.4	6.5	6.467	0.0578	5.7	5.8	5.7	5.733	0.058
113.026	7.8	7.6	8.1	7.833	0.252	6.8	7	6.9	6.9	0.1
213.026	9.2	8.9	9.3	9.133	0.208	8	8.1	8.1	8.067	0.058

Hari ke 2									
FI					FIV				
5.3	5.2	4.6	4.533	0.058	3.9	4.1	4	4	0.1
6.5	6.4	5.3	5.267	0.058	4.6	4.6	4.8	4.8	4.667
7.6	7.5	6.1	6.033	0.058	5.4	5.3	5.5	5.5	5.4
Hari ke -7									
FI					FIV				
5.6	5.4	4.6	4.7	0.1	4.2	4.1	4.3	4.3	4.2
6.8	6.6	5.4	5.433	0.058	4.8	4.9	4.7	4.7	4.8
7.9	7.8	6.5	6.433	0.115	5.7	5.6	5.6	5.6	5.633
Hari ke -14									
FI					FIV				
6	5.9	5	4.967	0.058	4.5	4.6	4.5	4.5	4.533
7.3	7.2	5.9	5.967	0.058	5.2	5.3	5.2	5.2	5.233
8.5	8.4	7	7.067	0.058	5.9	6	5.9	5.9	5.933
Hari ke -21									
FI					FIV				
6.5	6.4	5.1	5.1	0.1	4.7	4.9	4.8	4.8	4.8
7.8	7.6	6.1	6.067	0.058	5.3	5.4	5.4	5.4	5.367
9.2	8.9	7.2	7.367	0.153	6.2	6.2	6.4	6.4	6.267

Hari ke 2									
FV					FVI				
3.7	3.2	3.6	3.5	0.264575	5.8	5.6	5.9	5.766667	0.152753
4	3.5	3.9	3.8	0.264575	6.8	6.9	7.1	6.933333	0.152753
4.3	3.9	4.2	4.133333	0.208167	8	8.3	8.4	8.233333	0.208167
Hari ke 7									
FV					FVI				
3.9	3.5	3.7	3.7	0.2	6.2	6.4	6.3	6.3	0.1
4.2	3.9	4	4.033333	0.152753	7.3	7.6	7.7	7.533333	0.208167
4.5	4.2	4.5	4.4	0.173205	8.4	8.8	8.9	8.7	0.264575
Hari ke 14									
FV					FVI				
4.1	3.7	4.1	3.966667	0.23094	6.7	6.6	6.5	6.6	0.1
4.5	4.2	4.6	4.433333	0.208167	7.9	8	7.8	7.9	0.1
5	4.8	5.1	4.966667	0.152753	9.2	9.3	9.1	9.2	0.1
Hari ke 21									
FV					FVI				
4.3	4.1	4.2	4.2	0.1	7	6.9	6.9	6.933333	0.057735
4.7	4.5	4.6	4.6	0.1	8.4	8.1	8	8.166667	0.208167
5.3	5.2	5.2	5.233333	0.057735	9.7	9.4	9.3	9.466667	0.208167

Lampiran 24. Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova daya sebar sediaan emulgel ekstrak pacar air dengan variasi konsentrasi *gelling agent*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
dayasebar	225	6.0538	1.49717	3.20	10.50

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		dayasebar
N		225
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6.0538
	Std. Deviation	1.49717
Most Extreme Differences	Absolute	.073
	Positive	.073
	Negative	-.044
Kolmogorov-Smirnov Z		1.099
Asymp. Sig. (2-tailed)		.178

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data hasil uji daya sebar terdistribusi normal

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Formula	1	HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	36
	2	HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	36
	3	HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	36
	4	HPMC 1% dan Carbopol 1%	36
	5	HPMC 0% dan Carbopol 2%	36
	6	HPMC 2% dan Carbopol 0%	45
Waktu	1	HARI KE-2	54
	2	HARI KE 7	54
	3	HARI KE 14	54
	4	HARI KE 21	63
Beban	1	13,026	72
	2	63,026	3
	3	113,026	72
	4	163,026	3
	5	213,026	72
	6	263,026	3

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:dayasebar

F	df1	df2	Sig.
1.594	74	150	.008

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + formula + waktu + beban + formula * waktu + formula * beban + waktu * beban + formula * waktu * beban

1. formula

Dependent Variable:dayasebar

Formula	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	6.603 ^a	.023	6.558	6.648
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	6.303 ^a	.023	6.258	6.348
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	5.744 ^a	.023	5.699	5.790
HPMC 1% dan Carbopol 1%	5.069 ^a	.023	5.024	5.115
HPMC 0% dan Carbopol 2%	4.247 ^a	.023	4.202	4.292
HPMC 2% dan Carbopol 0%	7.896 ^a	.020	7.855	7.936

a. Based on modified population marginal mean.

3. formula * waktu

Dependent Variable:dayasebar

Formula	waktu	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	HARI KE-2	5.978 ^a	.046	5.887	6.068
	HARI KE 7	6.411 ^a	.046	6.321	6.502
	HARI KE 14	6.711 ^a	.046	6.621	6.802
	HARI KE 21	7.311 ^a	.046	7.221	7.402
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	HARI KE-2	5.900 ^a	.046	5.809	5.991
	HARI KE 7	6.056 ^a	.046	5.965	6.146
	HARI KE 14	6.400 ^a	.046	6.309	6.491
	HARI KE 21	6.856 ^a	.046	6.765	6.946
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	HARI KE-2	5.278 ^a	.046	5.187	5.368
	HARI KE 7	5.522 ^a	.046	5.432	5.613
	HARI KE 14	6.000 ^a	.046	5.909	6.091
	HARI KE 21	6.178 ^a	.046	6.087	6.268
HPMC 1% dan Carbopol 1%	HARI KE-2	4.689 ^a	.046	4.598	4.779
	HARI KE 7	4.878 ^a	.046	4.787	4.968
	HARI KE 14	5.233 ^a	.046	5.143	5.324
	HARI KE 21	5.478 ^a	.046	5.387	5.568
HPMC 0% dan Carbopol 2%	HARI KE-2	3.811 ^a	.046	3.721	3.902
	HARI KE 7	4.044 ^a	.046	3.954	4.135
	HARI KE 14	4.456 ^a	.046	4.365	4.546
	HARI KE 21	4.678 ^a	.046	4.587	4.768
HPMC 2% dan Carbopol 0%	HARI KE-2	6.978 ^a	.046	6.887	7.068
	HARI KE 7	7.511 ^a	.046	7.421	7.602
	HARI KE 14	7.900 ^a	.046	7.809	7.991
	HARI KE 21	8.544	.032	8.480	8.608

a. Based on modified population marginal mean.

Dayasebar

Formula		N	Subset					
			1	2	3	4	5	6
Tukey HSD ^{a,b,c}	HPMC 0% dan Carbopol 2%	36	4.2472					
	HPMC 1% dan Carbopol 1%	36		5.0694				
	HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	36			5.7444			
	HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	36				6.3028		
	HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	36					6.6028	
	HPMC 2% dan Carbopol 0%	45						7.8956
	Sig.			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .019.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 37.241.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c. Alpha = .05.

Dayasebar

Waktu		N	Subset			
			1	2	3	4
Tukey HSD ^{a,b,c}	HARI KE-2	54	5.4389			
	HARI KE 7	54		5.7370		
	HARI KE 14	54			6.1167	
	HARI KE 21	63				6.7984
Sig.			1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .019.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 56.000.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c. Alpha = .05.

Dayasebar

Formula		N	Subset					
			1	2	3	4	5	6
Tukey HSD ^{a,b,c}	HPMC 0% dan Carbopol 2%	36	4.2472					
	HPMC 1% dan Carbopol 1%	36		5.0694				
	HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	36			5.7444			
	HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	36				6.3028		
	HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	36					6.6028	
	HPMC 2% dan Carbopol 0%	45						7.8956
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .019.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 37.241.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c. Alpha = .05.

Lampiran 25. Hasil uji daya lekat sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi *gelling agent*

Data Daya Lekat					
FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
111.4	24.5	10.21	26.1	90.31	327.12
90.2	29.2	6.51	29.18	127.5	387.23
121.34	16.17	9.08	22.5	89.44	355.45
107.6467	23.29	8.6	25.92667	102.4167	356.6
15.90568	6.598735	1.896128	3.343372	21.72716	30.0715

Lampiran 26. Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova daya lekat stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi *gelling agent*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		dayalekat
N		18
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	104.0800
	Std. Deviation	123.66346
Most Extreme Differences	Absolute	.258
	Positive	.258
	Negative	-.215
Kolmogorov-Smirnov Z		1.096
Asymp. Sig. (2-tailed)		.181

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data hasil uji daya lekat terdistribusi normal

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
formula	1	HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	3
	2	HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	3
	3	HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	3
	4	HPMC 1% dan Carbopol 1%	3
	5	HPMC 0% dan Carbopol 2%	3
	6	HPMC 2% dan Carbopol 0%	3
Waktu	1	HARI KE-2	18

Descriptive Statistics

Dependent Variable: dayalekat

Formula	waktu	Mean	Std. Deviation	N
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	HARI KE-2	107.6467	15.90568	3
	Total	107.6467	15.90568	3
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	HARI KE-2	23.2900	6.59873	3
	Total	23.2900	6.59873	3
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	HARI KE-2	8.6000	1.89613	3
	Total	8.6000	1.89613	3
HPMC 1% dan Carbopol 1%	HARI KE-2	25.9267	3.34337	3
	Total	25.9267	3.34337	3
HPMC 0% dan Carbopol 2%	HARI KE-2	102.4167	21.72716	3
	Total	102.4167	21.72716	3
HPMC 2% dan Carbopol 0%	HARI KE-2	356.6000	30.07150	3
	Total	356.6000	30.07150	3
Total	HARI KE-2	104.0800	123.66346	18
	Total	104.0800	123.66346	18

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:dayalekat

F	df1	df2	Sig.
2.881	5	12	.062

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + formula + waktu + formula

* waktu

Grand Mean

Dependent Variable:dayalekat

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
104.080	3.953	95.467	112.693

Dayalekat

Formula		N	Subset		
			1	2	3
Tukey HSD ^{a,b}	HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	3	8.6000		
	HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	3	23.2900		
	HPMC 1% dan Carbopol 1%	3	25.9267		
	HPMC 0% dan Carbopol 2%	3		102.4167	
	HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	3		107.6467	
	HPMC 2% dan Carbopol 0%	3			356.6000
	Sig.			.797	.999

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 281.279.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 27. Hasil uji pH stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi *gelling agent*

Uji pH hari ke 2					
FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
6.59	6.63	6.68	6.75	6.81	6.43
6.58	6.63	6.69	6.73	6.79	6.44
6.57	6.64	6.65	6.71	6.82	6.42
6.58	6.633333	6.673333	6.73	6.806667	6.43
0.01	0.005774	0.020817	0.02	0.015275	0.01
Uji pH hari ke 22					
FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
6.62	6.68	6.75	6.79	6.83	6.51
6.63	6.66	6.75	6.77	6.84	6.54
6.62	6.69	6.72	6.78	6.86	6.5
6.623333	6.676667	6.74	6.78	6.843333	6.516667
0.005774	0.015275	0.017321	0.01	0.015275	0.020817

Lampiran 28. Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova pH stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi *gelling agent*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
pH	36	6.6694	.11851	6.42	6.86

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pH
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6.6694
	Std. Deviation	.11851
Most Extreme Differences	Absolute	.088
	Positive	.057
	Negative	-.088
Kolmogorov-Smirnov Z		.530
Asymp. Sig. (2-tailed)		.942

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data hasil uji pH setelah di *freez thaw* terdistribusi normal

Descriptive Statistics

Dependent Variable:pH

Formula	waktu	Mean	Std. Deviation	N
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	HARI KE-2	6.5800	.01000	3
	HARI KE 22	6.6233	.00577	3
	Total	6.6017	.02483	6
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	HARI KE-2	6.6333	.00577	3
	HARI KE 22	6.6767	.01528	3
	Total	6.6550	.02588	6
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	HARI KE-2	6.6733	.02082	3
	HARI KE 22	6.7400	.01732	3
	Total	6.7067	.04033	6
HPMC 1% dan Carbopol 1%	HARI KE-2	6.7300	.02000	3
	HARI KE 22	6.7800	.01000	3
	Total	6.7550	.03082	6
HPMC 0% dan Carbopol 2%	HARI KE-2	6.8067	.01528	3
	HARI KE 22	6.8433	.01528	3
	Total	6.8250	.02429	6
HPMC 2% dan Carbopol 0%	HARI KE-2	6.4300	.01000	3
	HARI KE 22	6.5167	.02082	3
	Total	6.4733	.04967	6
Total	HARI KE-2	6.6422	.12288	18
	HARI KE 22	6.6967	.11067	18
	Total	6.6694	.11851	36

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:pH

F	df1	df2	Sig.
1.069	11	24	.424

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + formula + waktu + formula * waktu

Grand Mean

Dependent Variable:pH

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
6.669	.002	6.664	6.675

Formula		N	pH					
			Subset					
			1	2	3	4	5	6
Tukey HSD ^{a,b}	HPMC 2% dan Carbopol 0%	6	6.4733					
	HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	6		6.6017				
	HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	6			6.6550			
	HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	6				6.7067		
	HPMC 1% dan Carbopol 1%	6					6.7550	
	HPMC 0% dan Carbopol 2%	6						6.8250
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .000.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 29. Hasil uji viskositas stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi *gelling agent*

Viskositas hari ke 2					
FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
93	114	131	170	213	90
96	117	134	168	210	93
98	110	139	174	212	96
95.66667	113.6667	134.6667	170.6667	211.6667	93
2.516611	3.511885	4.041452	3.05505	1.527525	3

Viskositas hari ke 22					
FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI
81	98	125	170	215	75
81	100	125	172	210	76
82	99	123	173	215	75
81.33333	99	124.3333	171.6667	213.3333	75.33333
0.57735	1	1.154701	1.527525	2.886751	0.57735

Lampiran 30. Uji statistik Kolmogorov-Smirnov, analisis two way anova viskositas stabilitas sediaan emulgel ekstrak daun pacar air dengan variasi *gelling agent*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
viskositas	36	132.0278	47.37720	75.00	215.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		viskositas
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	132.0278
	Std. Deviation	47.37720
Most Extreme Differences	Absolute	.167
	Positive	.167
	Negative	-.117
Kolmogorov-Smirnov Z		1.003
Asymp. Sig. (2-tailed)		.267

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data hasil uji viskositas setelah di *freez thaw* terdistribusi normal

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
formula	1	HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	6
	2	HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	6
	3	HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	6
	4	HPMC 1% dan Carbopol 1%	6
	5	HPMC 0% dan Carbopol 2%	6
	6	HPMC 2% dan Carbopol 0%	6
Waktu	1	HARI KE-2	18
	2	HARI KE 22	18

Descriptive Statistics

Dependent Variable:viskositas

Formula	waktu	Mean	Std. Deviation	N
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	HARI KE-2	95.6667	2.51661	3
	HARI KE 22	81.3333	.57735	3
	Total	88.5000	8.01873	6
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	HARI KE-2	113.6667	3.51188	3
	HARI KE 22	99.0000	1.00000	3
	Total	106.3333	8.35863	6
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	HARI KE-2	134.6667	4.04145	3
	HARI KE 22	124.3333	1.15470	3
	Total	129.5000	6.25300	6
HPMC 1% dan Carbopol 1%	HARI KE-2	170.6667	3.05505	3
	HARI KE 22	171.6667	1.52753	3
	Total	171.1667	2.22860	6
HPMC 0% dan Carbopol 2%	HARI KE-2	211.6667	1.52753	3
	HARI KE 22	213.3333	2.88675	3
	Total	212.5000	2.25832	6
HPMC 2% dan Carbopol 0%	HARI KE-2	93.0000	3.00000	3
	HARI KE 22	75.3333	.57735	3
	Total	84.1667	9.86745	6
Total	HARI KE-2	136.5556	43.93608	18
	HARI KE 22	127.5000	51.45329	18
	Total	132.0278	47.37720	36

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:viskositas

F	df1	df2	Sig.
1.578	11	24	.169

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + formula + waktu + formula * waktu

Grand Mean

Dependent Variable:viskositas

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
132.028	.401	131.201	132.855

		Viskositas						
Formula		N	Subset					
			1	2	3	4	5	6
Tukey HSD ^{a,b}	HPMC 2% dan Carbopol 0%	6	84.1667					
	HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	6		88.5000				
	HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	6			106.3333			
	HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	6				129.5000		
	HPMC 1% dan Carbopol 1%	6					171.1667	
	HPMC 0% dan Carbopol 2%	6						212.5000
	Sig.			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 5.778.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 31. Uji statistik kolmogorov-Smirnov, analisis one way anova diameter hambat ekstrak daun pacar air

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
konsentrasi	21	4.00	2.049	1	7

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		konsentrasi
N		21
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.00
	Std. Deviation	2.049
Most Extreme Differences	Absolute	.121
	Positive	.121
	Negative	-.121
Kolmogorov-Smirnov Z		.555
Asymp. Sig. (2-tailed)		.917

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data hasil uji diameter hambat ekstrak terdistribusi normal

Descriptives

KHM

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
5%	3	8.2133	.94511	.54566	5.8655	10.5611	7.33	9.21
10%	3	11.0133	.98470	.56852	8.5672	13.4595	10.42	12.15
15%	3	13.8933	.76970	.44438	11.9813	15.8054	13.26	14.75
20%	3	16.8767	1.56312	.90247	12.9937	20.7597	15.21	18.31
25%	3	19.9467	.48521	.28014	18.7413	21.1520	19.39	20.28
Kontrol +	3	23.3733	1.84438	1.06485	18.7916	27.9550	21.46	25.14
kontrol -	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
Total	21	13.3310	7.47467	1.63111	9.9285	16.7334	.00	25.14

ANOVA

KHM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1100.343	6	183.391	150.394	.000
Within Groups	17.072	14	1.219		
Total	1117.415	20			

Lampiran 32. Uji statistik kolmogorov-Smirnov, analisis one way anova diameter hambat sediaan emulgel ekstrak daun pacar air

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KHM	24	13.2325	4.75693	4.55	23.11

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KHM
N		24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	13.2325
	Std. Deviation	4.75693
Most Extreme Differences	Absolute	.109
	Positive	.109
	Negative	-.092
Kolmogorov-Smirnov Z		.534
Asymp. Sig. (2-tailed)		.938

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kesimpulan : sig > 0,05 maka data hasil uji diameter hambat sediaan emulgel terdistribusi normal

Descriptives

KHM

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
HPMC 1,75% dan Carbopol 0,25%	3	15.7367	.33081	.19099	14.9149	16.5584	15.48	16.11
HPMC 1,5% dan Carbopol 0,5%	3	13.2700	1.23649	.71389	10.1984	16.3416	12.00	14.47
HPMC 1,25% dan Carbopol 0,75%	3	11.3967	1.13531	.65547	8.5764	14.2169	10.33	12.59
HPMC 1% dan Carbopol 1%	3	10.7333	1.06039	.61222	8.0992	13.3675	9.51	11.39
HPMC 0% dan Carbopol 2%	3	10.0967	.54602	.31524	8.7403	11.4530	9.51	10.59
HPMC 2% dan Carbopol 0%	3	17.5100	1.52049	.87786	13.7329	21.2871	16.13	19.14
Kontrol +	3	21.3367	1.84362	1.06441	16.7569	25.9165	19.43	23.11
kontrol -	3	5.7800	1.52049	.87786	2.0029	9.5571	4.55	7.48
Total	24	13.2325	4.75693	.97100	11.2238	15.2412	4.55	23.11

ANOVA

KHM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	495.708	7	70.815	45.789	.000
Within Groups	24.745	16	1.547		
Total	520.453	23			

Lampiran 33. Komposisi media

a) Formulasi dan pembuatan *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Beef, dehydrate infusion	300 gram
Casein hydrolysate	17,5 gram
Starch	1,5 gram
Agar	17 gram

Reagen-reagen diatas dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml, dipanaskan sampai larut sempurna, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

b) Formulasi dan pembuatan *Vogel Jhonson Agar* (VJA)

Peptone 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 diatas dilarutkan dalam aquadest sebanyak 1000 ml, dipanaskan sampai larut sempurna, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan dituangkan dalam cawan petri pH 7,2.