

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL EKSTRAK RIMPANG KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*  
ATCC 25923 SECARA IN VIVO**



**Oleh :**

**Anita Rizki Oktasiana  
20144161A**

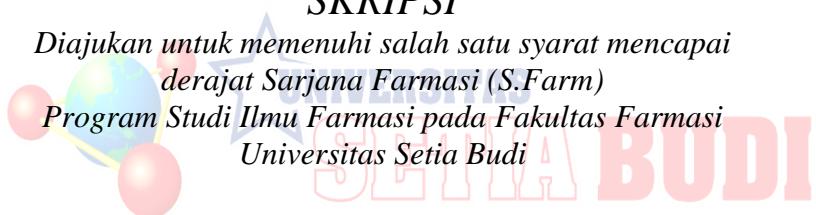
**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL EKSTRAK RIMPANG KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*  
ATCC 25923 SECARA IN VIVO**

***SKRIPSI***

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai  
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)*

*Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi*



**Oleh :**

**Anita Rizki Oktasiana  
20144161A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

## PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul :

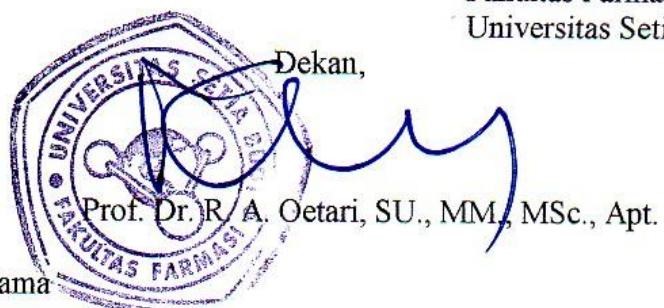
**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL EKSTRAK RIMPANG KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*  
ATCC 25923 SECARA *IN VIVO***

Oleh:

**Anita Rizki Oktasiana  
20144161A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal : 2 Juli 2018

Mengetahui ,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi



Pembimbing Utama

Ismi Rahmawati, M.Si., Apt.

Pembimbing Pendamping

Dewi Ekowati, S.Si, M.Sc., Apt

Penguji:

1. Dra. Kartinah Wiryosoedjoyo, SU.
2. Anita Nilawati, M.Farm., Apt
3. Destik Wulandari, S.Pd., M.Si
4. Ismi Rahmawati, M.Si., Apt.

## HALAMAN PERSEMPAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbil'alamin..... Sembah sujud serta puji syukur kehadirat Allah SWT Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta memberikanku kesehatan, kekuatan menghadapi semua masalah, membekaliku dengan ilmu dan memberikanku kemudahan, semangat pantang menyerah sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Tak lupa sholawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW semoga kita semua mendapatkan syafa'atnya di hari kiamat nanti amin.

Ku persembahkan skripsi ini kepada :

**Ayah dan Ibu saya** (Tohari Rakasiwi dan Sri Rejeki) tercinta, terkasih, tersayang dan yang terhormat yang telah memberikan dukungan secara moril dan materi serta do'a yang dipanjatkan tiada henti setiap pagi, siang, malam demi kesuksesan saya (anak tunggalmu ini). Tidak bermaksud lain hanya mengucapan TERIMA KASIH yang sebesar-besarnya yang tulus dari hati yang paling dalam atas jerih payah pengorbanan untuk anakmu selama ini demi mencapai gelar Sarjana Farmasi. Ucapan terimakasih saja takkan pernah cukup untuk membalaikan kebaikanmu, dan ketulusan hatimu karena itu terimalah persembahan bakti dan cintaku untuk kalian ayah ibuku. Ini hanya sebuah kado kecil yang dapat ku berikan dari bangku kuliahku yang memiliki sejuta makna, cerita, kenangan, pengorbanan, perjalanan untuk masa depan yang ku inginkan atas restu dan dukungan yang kalian berikan.

Untuk sahabat, teman, saudara saya **KING SALMAN** (Devi Nawang, Devi Agustin, Yuliana Trisnani, Ayu Cahyani Sumarno, Yanuar Puspita), **Errinda Ayu teman pondokku, Sherly, Refli, Cyntya** yang selalu ada dan selalu mendukung dalam keadaan susah maupun senang, semoga kita semua kelak menjadi orang sukses aamiin.

Untuk semua teman seperjuangan **S1 farmasi 2014**, semoga kita semua kelak menjadi orang sukses dan berguna bagi Nusa dan Bangsa aamiin.

Untuk Almamater tercinta Universitas Setia Budi Surakarta.

## **“MAN JADDA WA JADDA”**

(Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil).

## **“Laa yukallifullaahu nafsan illa wus’ahaa”**

(Allah tidak membebani seseorang kecuali yang sesuai dengan kemampuannya  
Q.S. Al Baqarah 286).

## **“Fainnama’al usri yusro”**

(Maka sesungguhnya berama kesulitan ada kemudahan Q.S. Asy-Syarah ayat 5)

**“orang yang pintar bukanlah orang yang merasa pintar, akan tetapi ia merasa bodoh, dengan begitu ia takkan berhenti untuk terus belajar”**

**“Tuntutlah ilmu, tetapi tidak melupakan ibadah, dan kerjakanlah ibadah, tetapi tidak melupakan ilmu” (Hasan al-Bashri)**

**“Dan barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya” (Q.S At-Talaq .4)**

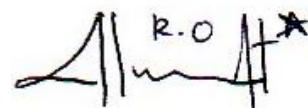
## PERNYATAAN

Dengan ini 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, 2 Juli 2018

Tanda tangan

A handwritten signature in black ink, appearing to read "A.R.O." with a small star at the end.

Anita Rizki Oktasiana

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alam, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmad serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi agung Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul "**“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 SECARA IN VIVO”** disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi Surakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan anugrah, 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. Ismi Rahmawati, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, pengarahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
5. Dewi Ekowati, S.Si., M.Sc., Apt. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, pengarahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
6. Dra. Kartinah Wiryosoedjoyo, SU. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk skripsi ini.
7. Anita Nilawati, M.Farm., Apt. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk skripsi ini.
8. Destik Wulandari, S.Pd., M.Si. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk skripsi ini.

9. Ghani Nurfiana F. S., M.Farm., Apt. selaku dosen pengaji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk skripsi ini.
10. Sri Rejeki Handayani, M.Farm., Apt. selaku dosen yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan masukan untuk skripsi ini.
11. Segenap dosen, instruktur laboratorium yang banyak memberikan bantuan dan kerjasama selama penyusunan penelitian skripsi ini.
12. Ayah (Tohari Rakasiwi) Ibu (Sri Rejeki) tercinta yang telah senantiasa sangat banyak memberikan semangat, do'a dan dukungannya kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini baik secara moril dan materi.
13. Nenek (Hj. Siswanto), Om (H. Edi sumpeno), Tante (Hj. Sri Rahayu) tercinta yang telah senantiasa banyak memberikan semangat, do'a dan dukungannya kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini.
14. Keluarga besar Bani Siswanto dan Bani Mahmudi tercinta yang telah senantiasa banyak memberikan semangat, do'a dan dukungannya kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini.
15. (Errinda, Nawang, Serly, Devi, Nani, Yanuar, Ayu, Indah, Mimi, Refli, Cyntya, Fannia) teman, sahabat sekaligus saudara tercinta yang telah senantiasa sangat banyak memberikan semangat, do'a dan dukungannya kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini.
16. Sahabat serta rekan-rekan seperjuangan (S1 Farmasi angkatan 2014) tercinta yang tak henti memberikan semangat, do'a, dukungan serta motivasi kepada penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat pada dunia pendidikan dan Fakultas Farmasi khususnya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kesalahan dan mengharapkan kritik dan saran lebih lanjut demi kebaikan penulis dimasa mendatang.

Surakarta, 2 Juli 2018

Anita Rizki Oktasiana

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSEMPAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tanaman kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.) .....	5
1. Sistematika Tanaman Kunyit .....	5
2. Nama Daerah.....	6
3. Kandungan Kimia.....	6
4. Aktivitas Antibakteri kunyit.....	6
B. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	7
1. Sistematika .....	7
2. Morfologi.....	7
3. Patogenesis .....	8
4. Identifikasi.....	8
C. Antibakteri.....	9
1. Antibakteri.....	9
2. Mekanisme antibakteri .....	9

2.1 Penghambatan metabolisme sel bakteri .....	9
2.2 Penghambatan sintesis dinding sel.....	10
2.3 Perubahan permeabilitas membran sel bakteri.....	10
2.4 Penghambatan sintesis protein sel bakteri.....	10
2.5 Penghambatan sintesis asam nukleat sel bakteri .....	11
<b>D. Infeksi.....</b>	<b>11</b>
<b>E. Gel.....</b>	<b>12</b>
1. Pengertian gel .....	12
2. Manfaat gel.....	12
3. Mekanisme kerja gel .....	13
4. Keuntungan dan Kerugian gel .....	13
4.1 Keuntungan pemberian bentuk sediaan gel.....	13
4.2 Kerugian pemberian bentuk sediaan gel .....	13
5. Uji stabilitas fisik gel.....	13
5.1 Uji organoleptik.....	13
5.2 Uji homogenitas. ....	14
5.3 Uji viskositas .....	14
5.4 Uji pH.....	14
5.5 Uji daya sebar .....	14
5.6 Uji stabilitas.....	14
<b>F. Monografi Bahan .....</b>	<b>15</b>
1. Carbopol 940 (Polyacrylic acid) .....	15
2. Gliserin .....	15
3. Trietanolamin .....	16
4. Propilenglikol .....	16
5. Methyl paraben atau nipagin .....	17
6. Aquades .....	17
<b>G. Ekstraksi.....</b>	<b>17</b>
1. Pengertian ekstraksi.....	17
2. Metode ekstraksi.....	18
3. Pelarut.....	18
<b>H. Binatang Percobaan.....</b>	<b>19</b>
1. Sistematika binatang percobaan .....	19
2. Data biologi .....	20
3. Cara memegang kelinci .....	20
<b>I. Gentamisin .....</b>	<b>20</b>
<b>J. Landasan Teori.....</b>	<b>21</b>
<b>K. Hipotesis.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
<b>A. Populasi dan Sampel .....</b>	<b>24</b>
1. Populasi .....	24
2. Sampel .....	24
<b>B. Variabel penelitian .....</b>	<b>24</b>
1. Identifikasi Variabel Utama .....	24
2. Klasifikasi Variabel Utama .....	24

3. Definisi operasional variabel utama .....	25
C. Bahan dan Alat .....	26
1. Bahan.....	26
2. Alat .....	26
D. Jalannya Penelitian.....	27
1. Determinasi tanaman .....	27
2. Pembuatan serbuk.....	27
3. Penetapan kelembaban serbuk kunyit .....	27
4. Pembuatan ekstrak kental kunyit.....	27
5. Identifikasi kandungan kimia ekstrak rimpang kunyit .....	28
5.1 Kromatografi lapis tipis.....	28
5.2 Identifikasi flavonoid .....	28
5.3 Identifikasi alkaloid.....	28
5.4 Identifikasi saponin .....	29
5.5 Identifikasi tanin.....	29
6. Rancangan formula gel.....	29
7. Pembuatan sediaan gel .....	30
8. Pengujian fisik gel .....	30
8.1 Uji organoleptis .....	30
8.2 Uji homogenitas .....	30
8.3 Uji viskositas .....	30
8.4 Uji daya sebar gel .....	31
8.5 Uji daya lekat gel.....	31
8.6 Uji pH gel.....	31
8.7 Uji stabilitas sediaan gel.....	31
9. Pembuatan suspensi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 .....	32
10. Identifikasi bakteri.....	32
10.1 Identifikasi bakteri dengan medium uji diferensial .....	32
10.2 Identifikasi mikroskopis dengan pewarnaan Gram .....	32
10.3 Identifikasi biokimia <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 .....	33
11. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak dan sediaan gel dengan metode <i>in vivo</i> .....	33
12. Pengamatan Kesembuhan.....	34
E. Analisis Hasil .....	34
F. Skema penelitian .....	35
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	38
A. Hasil Penelitian .....	38
1. Determinasi tanaman .....	38
2. Pembuatan serbuk.....	38
3. Penetapan kelembaban serbuk kunyit .....	39
4. Hasil pembuatan ekstrak kental rimpang kunyit .....	39
5. Identifikasi kandungan kimia ekstrak rimpang kunyit .....	40
5.1 Kromatografi lapis tipis.....	40

5.2 Identifikasi flavonoid .....	40
5.3 Identifikasi alkaloid.....	41
5.4 Identifikasi saponin .....	41
5.5 Identifikasi tanin.....	41
6. Hasil pengujian fisik gel.....	43
6.1 Uji organoleptis .....	43
6.2 Uji homogenitas .....	44
6.3 Uji viskositas .....	44
6.4 Uji daya sebar.....	46
6.5 Uji daya lekat .....	47
6.6 Uji pH .....	49
6.7 Hasil uji stabilitas .....	50
7. Hasil identifikasi bakteri dengan medium uji diferensial.....	53
8. Hasil identifikasi mikroskopis dengan pewarnaan Gram.....	53
9. Hasil identifikasi biokimia bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 .....	54
10. Hasil pengujian secara <i>in vivo</i> dan pengamatan kesembuhan.	54
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Kesimpulan .....	58
B. Saran.....	58
 DAFTAR PUSTAKA .....	59
 LAMPIRAN .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. <i>Curcuma domestica</i> Val. (kunyit) .....	5
Gambar 2. Struktur Curcumin .....	7
Gambar 3. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	7
Gambar 4. Struktur carbopol .....	15
Gambar 5. Struktur gliserin .....	15
Gambar 6. Struktur trietanolamin.....	16
Gambar 7. Struktur propilenglikol .....	16
Gambar 8. Struktur nipagin .....	17
Gambar 9. Skema pembuatan ekstrak rimpang kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.) .....	35
Gambar 10. Skema pembuatan gel ekstrak rimpang kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.).....	36
Gambar 11. Skema Pengujian Antibakteri.....	37
Gambar 12. Histogram hasil uji viskositas gel ekstrak rimpang kunyit .....	45
Gambar 13. Histogram hasil uji daya lekat gel ekstrak rimpang kunyit .....	48
Gambar 14. Histogram hasil uji pH gel ekstrak rimpang kunyit .....	49
Gambar 15. Hasil uji pH stabilitas ekstrak rimpang kunyit .....	51
Gambar 16. Hasil uji viskositas stabilitas ekstrak rimpang kunyit .....	52

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan formula sediaan gel ekstrak rimpang kunyit.....	29
Tabel 2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk rimpang kunyit dengan alat Moisture balance.....	39
Tabel 3. Hasil perhitungan randemen ekstrak kunyit.....	39
Tabel 4. Hasil perhitungan nilai Rf.....	40
Tabel 5. Hasil identifikasi senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tannin. ....	42
Tabel 6. Hasil pengamatan organoleptis gel ekstrak rimpang kunyit.....	43
Tabel 7. Hasil uji homogenitas gel ekstrak rimpang kunyit.....	44
Tabel 8. Hasil uji viskositas gel ekstrak rimpang kunyit .....	44
Tabel 9. Hasil pengukuran daya sebar gel ekstrak rimpang kunyit.....	46
Tabel 10. Hasil uji daya lekat gel ekstrak rimpang kunyit .....	47
Tabel 11. Hasil uji pH gel ekstrak rimpang kunyit.....	49
Tabel 12. Hasil uji organoleptis stabilitas gel ekstrak rimpang kunyit dengan berbagai konsentrasi ekstrak dengan menggunakan metode <i>freeze thaw</i> . .....	50
Tabel 13. Hasil pengukuran pH gel ekstrak rimpang kunyit sebelum dan sesudah perlakuan <i>freeze thaw</i> . .....	51
Tabel 14. Hasil pengukuran viskositas gel ekstrak rimpang kunyit sebelum dan sesudah perlakuan <i>freeze thaw</i> . .....	52
Tabel 15. Hasil uji aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit.....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1.	Determinasi tanaman kunyit.....	67
Lampiran 2.	Surat keterangan hewan uji .....	68
Lampiran 3.	Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.) .....	69
Lampiran 4.	Alat yang digunakan.....	70
Lampiran 5.	Identifikasi hasil senyawa kimia rimpang kunyit kromatografi lapis tipis (KLT) .....	72
Lampiran 6.	Identifikasi senyawa kimia uji tabung ekstrak rimpang kunyit.....	73
Lampiran 7.	identifikasi bakteri .....	74
Lampiran 8.	Hasil uji homogenitas .....	76
Lampiran 9.	Alat yang digunakan untuk uji gel.....	77
Lampiran 10.	Hasil uji stabilitas .....	78
Lampiran 11.	Pencukuran dan penyuntikan kelinci.....	79
Lampiran 12.	Punggung kelinci terinfeksi (hari- 1).....	80
Lampiran 13.	Sembuhnya kelinci .....	81
Lampiran 14.	Komposisi media .....	82
Lampiran 15.	Perhitungan penetapan susut pengeringan serbuk rimpang kunyit	83
Lampiran 16.	Perhitungan randemen ekstrak kunyit .....	84
Lampiran 17.	Hasil perhitungan nilai Rf .....	85
Lampiran 18.	Perhitungan formula gel .....	86
Lampiran 19.	Hasil uji aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit.....	88
Lampiran 20.	Data uji viskositas gel ekstrak rimpang kunyit.....	89
Lampiran 21.	Data statistik uji viskositas gel ekstrak rimpang kunyit .....	90

Lampiran 22. Data uji daya sebar gel ekstrak rimpang kunyit hari ke 1 .....	92
Lampiran 23. Data statistik uji daya sebar gel ekstrak rimpang kunyit.....	93
Lampiran 24. Data uji daya lekat gel ekstrak rimpang kunyit .....	95
Lampiran 25. Data statistik uji daya lekat gel ekstrak rimpang kunyit.....	96
Lampiran 26. Data uji pH gel ekstrak rimpang kunyit .....	98
Lampiran 27. Data statistik uji pH gel ekstrak rimpang kunyit .....	99
Lampiran 28. Dara statistic uji pH stabilitas gel ekstrak rimpang kunyit.....	102
Lampiran 29. Data uji viskositas stabilitas gel ekstrak rimpang kunyit .....	104
Lampiran 30. Dara statistik uji viskositas stabilitas gel ekstrak rimpang kunyit	105

## INTISARI

**OKTASIANA, AR., 2018. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 SECARA *IN VIVO*, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Berbagai jenis tumbuhan obat yang dikenal dan banyak digunakan adalah kunyit. Salah satu senyawa aktif yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah kurkumin. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 secara *in vivo*.

Serbuk kunyit dimaserasi dengan etanol 70%, ekstrak kental dibuat sediaan gel untuk diuji antibakteri pada punggung kelinci yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Gel konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 5%, kontrol positif (Gentamisin 0,1%), kontrol negatif. Dilakukan pengujian mutu fisik dan stabilitas gel, hasil pengujian dianalisis secara statistik menggunakan metode (ANOVA) dua jalan. Pengamatan kesembuhan kelinci dilihat dari lamanya waktu penyembuhan dengan hilangnya eritema, nanah, keropeng, luka dan disertai tumbuhnya bulu kelinci.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sediaan gel ekstrak rimpang kunyit yang efektif mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu pada konsentrasi 5%. Hasil analisis mutu fisik dan stabilitas gel yang diolah secara statistik adalah terdistribusi normal.

**Kata Kunci :** Kunyit (*Curcuma domestica* Val.), Gel, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *in vivo*

## ABSTRACT

**OKTASIANA, AR ., 2018. ACTIVITY TEST OF ANTIBACTERY GEL EXTRACT KUNYIT REMAIN (*Curcuma domestica* Val.) TO BACTERIA *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 *IN VIVO*, ESSAY, FACULTY OF PHARMACY, UNIVERSITY OF SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Various types of medicinal plants are known and widely used is turmeric. One of the active compounds that have antibacterial activity is curcumin. This study aims to determine the activity of antibacterial gel rhizome turmeric extract on the growth of *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 *in vivo*.

Turmeric powder is macerated with 70% ethanol, viscous extract is made gel preparation for antibacterial tested on rabbit backs infected with *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 bacteria. Gel concentration 0.5%, 1%, 2%, 5%, positive control (Gentamicin 0.1 %), negative control. Physical quality test and gel stability were performed, the test result was statistically analyzed using two way (ANOVA) method. Observation of healing of rabbits seen from the length of time healing with loss of erythema, pus, scab, wound and accompanied by the growth of rabbit fur.

Based on the research conducted, the preparation of effective turmeric rhizome gel extract has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 bacteria at 5% concentration. The results of physical quality analysis and gel stability treated statistically were normal distributed.

**Keywords:** Turmeric (*Curcuma domestica* Val.), Gel, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *in vivo*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Indonesia sebagai negara yang kaya dengan keanekaragaman hayati. Salah satunya adalah penggunaan tumbuhan obat yang digunakan sebagai obat tradisional dan sudah dikenal sejak jaman dahulu untuk mengobati penyakit maupun menjaga tubuh dari serangan penyakit. Gaya hidup yang buruk akan berpengaruh terhadap kesehatan dan menimbulkan penyakit maka kesehatan akan menjadi sesuatu yang berharga bagi setiap manusia sehingga kurang terjangkaunya obat sintetis atau obat modern menyebabkan penurunan kualitas kesehatan. Dari permasalahan tersebut perlu adanya alternatif obat dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai obat. Oleh sebab itu, diperlukan alternatif dalam mengatasi masalah ini dengan memanfaatkan bahan-bahan aktif antimikroba dari tanaman obat (Adila 2013).

Jenis tumbuhan obat yang sudah dikenal dan banyak digunakan di Indonesia adalah kunyit. Kunyit termasuk salah satu tanaman suku temu-temuan (Zingiberaceae). Bagian terpenting dalam penggunaan kunyit adalah rimpangnya, daun kunyit juga dimanfaatkan untuk berbagai jenis masakan, karena dapat menghilangkan bau anyir dan menambah aroma makanan (Winarto 2005). Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) merupakan salah satu tanaman yang digunakan untuk pengobatan tradisional oleh nenek moyang kita sejak lama, tanaman ini dapat mengobati keputihan, diare, obat jerawat dan gatal-gatal (Rukmana 2004). Kunyit merupakan salah satu tanaman rempah-rempah yang berfungsi sebagai anti bakteri, baik bakteri Gram positif maupun Gram negatif seperti : *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Shigella dysentriiae*, *Salmonella typhi* dan sebagainya (Yuliati 2016). Senyawa aktif dalam rimpang kunyit mampu menghambat pertumbuhan jamur, virus, dan bakteri, baik Gram positif maupun Gram negatif, seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, karena kunyit mengandung berbagai senyawa diantaranya adalah kurkumin dan

minyak atsiri (Said 2001). Selain itu senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri yaitu Flavonoid, alkaloid dan tanin (Nuria *et al* 2009; Robinson 1995).

Zat aktif yang terkandung di dalam tanaman kunyit salah satunya adalah kurkumin. Penelitian yang dilakukan oleh Altunatmaz *et al.* 2016 mengemukakan bahwa kurkumin mampu membunuh bakteri *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* dan *Escherichia coli* dengan konsentrasi inhibitor minimum (MIC) kurkumin untuk *Listeria monocytogene*, *Staphylococcus aureus* ditemukan 125 $\mu$ g/ml dan untuk *Salmonella typhimurium* dan *Escherichia coli* ditemukan 250  $\mu$ g/ml. Teow sin *et al* 2016 mengemukakan bahwa kurkumin berpotensi tinggi untuk dikembangkan menjadi antibiotik *S. aureus* dan bakteri lainnya dimasa depan sehingga peneliti melihat tantangan potensial dalam mengembangkan kurkumin menjadi agen antibakteri *Staphylococcus aureus* dilihat dari kemampuan kurkumin manghambat bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dengan nilai MIC berkisar 18,42 s/d 256  $\mu$ g/ml.

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen utama untuk manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa jenis infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidup, dengan kisaran keparahan dari keracunan makanan atau infeksi kulit minor hingga infeksi berat yang mengancam jiwa. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini biasanya timbul dengan tanda-tanda khas yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses. *Staphylococcus aureus* bertanggung jawab atas 80% penyakit superaktif dengan permukaan kulit sebagai habitat alaminya. Infeksi kulit dan luka terbuka seperti ukus, bekas terbakar dan luka bekas operasi membesar kemungkinan terinfeksi bakteri dan berakibat infeksi sistemik. Infeksi oleh bakteri menimbulkan peradangan disertai rasa sakit dan terjadi supurasi sehingga perlu adanya suatu tindakan untuk mengeluarkan pus tersebut dan membatasi pertumbuhan serta penyebaran bakteri (Dowshen *et al.* 2002).

Antibakteri dapat diaplikasikan dalam bentuk sediaan berupa gel. Gel merupakan sediaan semipadat terdiri atas suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu

cairan (Sihombing *et al.* 2013). Sediaan gel memiliki beberapa keuntungan yaitu tidak lengket, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan minyak pada kulit (Sihombing *et al.* 2013). Berdasarkan uraian diatas dapat dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vivo*.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dapat dibuat suatu rumusan sebagai berikut:

**Pertama**, apakah ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dapat dibuat sediaan gel yang mempunyai mutu fisik dan stabilitas yang baik?

**Kedua**, apakah gel ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dapat menyembuhkan kulit punggung kelinci yang diinfeksi dengan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923?

**Ketiga**, berapa konsentrasi gel ekstrak etanol rimpang kunyit efektif dalam menyembuhkan kulit punggung kelinci yang diinfeksi dengan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923?

## **C. Tujuan Penelitian**

**Penelitian ini mempunyai tujuan :**

**Pertama**, mengetahui ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dapat dibuat sediaan gel yang mempunyai mutu fisik dan stabilitas yang baik.

**Kedua**, mengetahui gel ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dapat menyembuhkan kulit punggung kelinci yang diinfeksi dengan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

**Ketiga**, mengetahui konsentrasi gel ekstrak etanol rimpang kunyit efektif dalam menyembuhkan kulit punggung kelinci yang diinfeksi dengan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

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

Penelitian ini dimaksudkan agar masyarakat dapat menggunakan sediaan gel dari bahan alami yaitu kunyit (*Curcuma domestica* Val.) yang sudah terbukti secara ilmiah. Sediaan gel rimpang kunyit mampu dijadikan alternatif obat gatal akibat bakteri *Staphylococcus aureus* misalnya jerawat, gatal, bernanah. Bentuk gel ini memiliki keuntungan mudah dicuci dan sejuk saat dipakai.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman kunyit (*Curcuma domestica* Val.)**

##### **1. Sistematika Tanaman Kunyit**



**Gambar 1. *Curcuma domestica* Val. (kunyit)**

Klasifikasi tanaman kunyit menurut Yusuf & Nisma (2013), dalam taksonomi tanaman kunyit dikelompokkan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Classis	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Familia	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Species	: <i>Curcuma domestica</i> Val

Kunyit adalah salah satu jenis rempah-rempah yang banyak digunakan sebagai bumbu dalam berbagai jenis masakan. Kunyit memiliki nama latin *Curcuma domestica* Val. Kunyit termasuk salah satu suku tanaman temu-temuan (Zingiberaceae). Tanaman kunyit tumbuh bercabang dengan tinggi 40-100 cm. Batang merupakan batang semu, tegak, bulat membentuk rimpang dengan warna hijau kekuningan dan tersusun dari pelepah daun (agak lunak). Daun tunggal, bentuk bulat telur (lanset) memanjang hingga 10-40 cm, lebar 8-12,5 cm dan pertulangan menyirip dengan warna hijau pucat. Berbunga majemuk yang berambut dan bersisik dari puncak batang semu, panjang 10-15 cm dengan

mahkota sekitar 3 cm dan lebar 1,5 cm, berwarna putih/ kekuningan. Ujung dan pangkal daun runcing, tepi daun yang rata. Kulit luar rimpang berwarna jingga kecoklatan, daging buah merah jingga kekuning-kuningan. Tanaman kunyit tumbuh dan di tanam di Asia Selatan, Cina Selatan, Taiwan, Indonesia dan Filipina. Tumbuh dengan baik di tanah yang curah hujannya cukup banyak sekitar 2000 mm sampai 4000 mm tiap tahunnya dan butuh tempat yang sedikit terlindung dari matahari (Yusuf & Nisma 2013).

## **2. Nama Daerah**

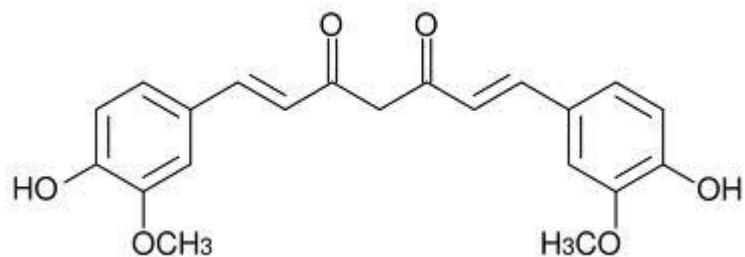
Kunyit memiliki beberapa nama daerah diantaranya: kunyet, kunyir (Sumatera), kunir (Jawa), kunyi (Sulawesi), kurlai (Maluku), rame (Irian) (Syukur & Hermani 2003).

## **3. Kandungan Kimia**

Kandungan kimia kunyit terdiri atas karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan minyak essensial dihasilkan dengan destilasi uap dari rimpang. Kurkumin (*diferuloylmethane*) merupakan komponen aktif dari kunyit yang berperan untuk warna kuning (Atmaja 2008).

## **4. Aktivitas Antibakteri kunyit**

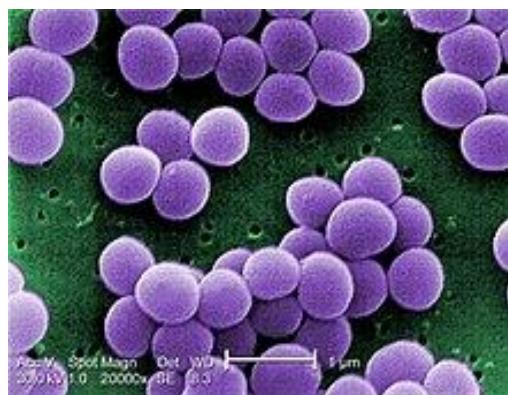
Kandungan fitokimia di dalam kunyit kuning yang bersifat antibakteri telah dibuktikan secara empiris. Beberapa bukti tentang manfaat kunyit kuning di masyarakat adalah mengobati luka pada kulit. Caranya dengan memborehkan parutan kunyit kuning di bagian luka. Di antara tanaman keluarga Zingiberaceae, kunyit kuning terbukti mengandung kurkumin (zat warna kuning) paling tinggi dan memiliki kemampuan farmakologis sebagai antibakteri dengan cara merusak membran sel, selain itu sebagai antiradang, antioksidan, antikanker, anti-HIV, dan antiparasit (Djojoseputro 2012). Kurkumin adalah senyawa turunan fenolik dari hasil isolasi rimpang tanaman kunyit kuning (*Curcuma domestica* Val.). Senyawa tersebut memiliki 2 gugus vinilguaiakol yang saling dihubungkan dengan rantai alfa beta diketon (Azwar 2010).



Gambar 2. Struktur Curcumin

### B. *Staphylococcus aureus*

#### 1. Sistematika



Gambar 3. *Staphylococcus aureus* (Rosenbach 1884)

Sistematika bakteri *Staphylococcus aureus* menurut Garrity *et al.* (2007)

adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Class	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

#### 2. Morfologi

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif, bentuk bola, berdiameter 0,5-1,5 mikro meter tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur, satu-satu atau berpasangan, tidak bergerak, dinding sel mengandung dua komponen atau peptidoglikon dan asam metabolit aerob dan anaerob, biasanya

peka terhadap panas, terutama ditemukan pada kulit dan selaput lendir. *Staphylococcus aureus* mudah tumbuh pada berbagai pemberian dan meragikan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. *Staphylococcus aureus* pathogen menghemolisis darah dan mengkoagulasi plasma serta menyebar luas dalam jaringan. *Staphylococcus aureus* pathogen dapat menyebabkan supurasi, pembentukan abses, dan infeksi piogenik (bakteri peghasil nanah). *Staphylococcus aureus* daya infeksi rendah, berperan banyak pada infeksi kulit ringan (Jawetz *et al.* 1986).

### **3. Patogenesis**

*Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi pada manusia antara lain infeksi pada kulit, seperti jerawat, bisul dan furunkulosis, infeksi yang lebih serius, seperti pneumonia, mastitis, flebitis dan meningitis, dan infeksi pada saluran urin. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan keracunan makanan akibat enterotoksin yang dihasilkan dan menyebabkan sindrom renjat toksik (toxic shock syndrome) akibat pelepasan superantigen kedalam aliran darah (Radji 2002).

Mekanisme infeksi dari *Staphylococcus aureus* yaitu: pelekatan pada protein sel inang struktur sel *Staphylococcus aureus* memiliki protein permukaan yang membantu penempelan bakteri pada sel inang. Protein tersebut adalah laminin dan fibronektin yang membentuk matriks ekstraseluler pada permukaan epitel dan endotel. Selain itu, beberapa galur mempunyai ikatan protein fibrin atau fibrinogen yang mampu meningkatkan penempelan bakteri pada darah dan jaringan. Invasi *Staphylococcus aureus* terhadap jaringan inang melibatkan sejumlah besar kelompok protein ekstraseluler. Beberapa protein yang berperan penting dalam proses invasi *Staphylococcus aureus* adalah  $\alpha$ -toksin,  $\beta$ -tioksin,  $\delta$ -toksin,  $\gamma$ -toksin, leukosisdin, koagulase, stafilokinase, dan beberapa enzim (protease, lipase, DNase, dan enzim pemodifikasi asam lemak) (Jawetz *et al.* 2007).

### **4. Identifikasi**

Cara untuk mengidentifikasi *Staphylococcus aureus* adalah dengan mengisolasi sampel pada medium diferensial yang sesuai. Koloni yang tumbuh

pada medium diamati dan dilanjutkan dengan berbagai uji, yaitu pewarnaan Gram, uji katalase, dan uji koagulase. Uji tersebut dapat membedakan *Staphylococcus aureus* dengan bakteri *coccus* lainnya (Iskamto 2009). *Staphylococcus aureus* dapat dibedakan dengan *Streptococcus pyogenes* berdasarkan bentuk koloninya. Koloni *Staphylococcus aureus* yang dilihat pada mikroskop berbentuk menyerupai buah anggur, sedangkan *Streptococcus pyogenes* biasanya berbentuk rantai. Uji enzim katalase juga dapat membedakan *Staphylococcus* dengan *Streptococcus*. *Staphylococcus* bersifat katalase positif, sedangkan *Streptococcus* bersifat katalase negatif (Jawetz *et al.* 2012).

## C. Antibakteri

### 1. Antibakteri

Senyawa antibakteri atau antibiotik adalah semua substansi yang tidak hanya substansi yang berasal dari mikroorganisme, melainkan semua substansi yang diketahui memiliki kemampuan untuk menghalangi pertumbuhan mikroorganisme lain. Strain mikroorganisme yang berguna untuk menghasilkan antibiotik harus mampu menghasilkan metabolit yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Bila suspensi mikroorganisme uji dipaparkan pada permukaan media agar dalam cawan petri, daerah yang terhambat di sekeliling koloni mikroorganisme uji mengindikasikan bahwa koloni mikroorganisme uji tersebut memproduksi suatu antibiotik (Pratiwi 2008).

### 2. Mekanisme antibakteri

Mekanisme antibakteri merupakan peristiwa penghambatan bakteri oleh antibakteri. Aktivitas antibakteri diukur *in vitro* untuk menentukan potensi agen antibakteri dalam larutan, konsentrasi dalam cairan tubuh atau jaringan dan kepekaan mikroorganisme penyebab terhadap obat yang diketahui. Mekanisme kerja senyawa :

**2.1 Penghambatan metabolisme sel bakteri.** Senyawa antibakteri dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme dengan cara mengganggu aktivitas enzim-enzim metabolismik beberapa senyawa antibakteri yang dapat menginaktivasi enzim adalah asam benzoat, asam lemak, sulfit dan nitrit. Nitrit dapat

menghambat sistem enzim fosfat dehidrogenase sehingga mengakibatkan reduksi ATP dan ekskresi piruvat dalam bakteri *Staphylococcus aureus*. Asam benzoat dapat menghambat aktivitas ketoglutarat dehidrogenase dan suksinat dehidrogenase. Hal ini akan menghambat konversi ketoglutarat menjadi suksinil-KoA dan suksinat menjadi fumarat (Maryuni 2008).

**2.2 Penghambatan sintesis dinding sel.** Bakteri mempunyai lapisan luar yang kaku yaitu dinding sel yang mengelilingi secara lengkap sitoplasma membran sel. Dinding sel yang berisi polimer neopeptida komplek (peptidoglikan) yang secara kimia berisi polisakarida dan campuran rantai polipeptida yang tinggi, polisakarida ini berisi gula amini N-acetylglucosamine dan asam acetylmuramic (hanya ditemui pada bakteri) (Jawetz *et al.* 2005). Dinding ini mempertahankan bentuk mikroorganisme dan pelidung sel bakteri dari perbedaan tekanan osmotik di dalam dan di luar sel yang tinggi. Dinding sel bakteri terdiri dari peptidoglikan dan komponen yang lain. Sel yang aktif secara kontinyu mensintesis peptidoglikan yang baru dan menempatkannya pada posisi yang tepat pada amplop sel. Antibakteri bereaksi dengan satu atau banyak enzim yang dibutuhkan pada proses sintesis, sehingga menyebabkan pemecahan osmotik (Talaro 2008).

**2.3 Perubahan permeabilitas membran sel bakteri.** Sel bakteri dikelilingi oleh struktur kaku yang disebut dinding sel, yang melindungi sitoplasma baik osmotik maupun mekanik. Setiap zat yang dapat merusak dinding sel atau mencegah sintetisnya akan menyebabkan terbentuknya sel-sel yang peka terhadap osmotik. Adanya tekanan osmotik dalam sel bakteri akan menyebabkan terjadinya lisis yang merupakan dasar efek bakterisidal pada bakteri yang peka (Maryuni 2008). Beberapa jenis antibakteri dapat mengganggu membran sel sehingga mempengaruhi kehidupan sel bakteri, antara lain polimiksi, nistatin, golongan makrolida, dan poliena (misal amfoterisin B) (Radji 2002).

**2.4 Penghambatan sintesis protein sel bakteri.** Penghambatan sintesis protein dapat berlangsung di dalam ribosom. Menurut Nester dkk (2009), berdasarkan koefisi sedimentasinya, ribosom dikelompokkan menjadi 3 grup:

**2.4.1 Ribosom 80s**, terdapat pada sel eukariot. Partikel ini terdiri dari sub unit 60s dan 40s.

**2.4.2 Ribosom 70s**, didapatkan pada sel prokariot dan eukariot. Partikel ini terdiri dari sub unit 50s dan 30s.

**2.4.3 Ribosom 55s**, hanya terdapat pada mitokondria mamalia dan menyerupai ribosom bakteri baik fungsi maupun kepekaannya terhadap antibiotik. Sintesis protein merupakan suatu rangkaian proses yang terdiri atas proses transkripsi (yaitu DNA ditranskripsi menjadi mRNA) dan proses translasi (yaitu mRNA ditranslasi menjadi protein). Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini antara lain aktinomisin, rifampisin, streptomisin, tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin, klindamisin dan gentamisin (Radji 2002).

**2.5 Penghambatan sintesis asam nukleat sel bakteri.** Proses replikasi DNA di dalam sel merupakan siklus yang sangat penting bagi kehidupan sel. Beberapa jenis antibiotik dapat mengganggu metabolisme asam nukleat tersebut sehingga memengaruhi seluruh fase pertumbuhan sel bakteri. Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini antara lain asam nalidiksat dan golongan kuinolon. Antibiotik ini dapat menghambat enzim DNA –girase yang membuat lilitan pada DNA untai ganda (Radji 2002).

#### **D. Infeksi**

Infeksi merupakan suatu dilakukan oleh spesies asing terhadap organisme inang, bersifat paling membahayakan inang. Organisme penginfeksi, atau patogen, menggunakan sarana yang dimiliki inang untuk dapat, memperbanyak diri, yang pada akhirnya merugikan inang. Pathogen mengganggu fungsi normal inang dan dapat berakibat pada luka kronik, gangrene, kehilangan organ tubuh, dan bahkan kematian. Respon inang terhadap infeksi disebut peradangan. Secara umum, patogen umumnya di kategorikan sebagai organisme mikroskopik, walaupun sebenarnya mencakup bakteri, parasit, fungi virus dan viroid.

Setelah patogen menembus jaringan, patogen dapat berkembang di luar sel tubuh (ekstraseluler) atau menggunakan sel tubuh sebagai inangnya (intraseluler). Jaringan yang tertembus dapat mengalami kerusakan karena infeksi patogen

bergantung pada kemampuan replikasi didalam inangnya dan kemudian menyebar ke dalam inang yang baru dengan proses infeksi (Syahrurachman dkk 1994).

## **E. Gel**

### **1. Pengertian gel**

Gel merupakan suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu disperse yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan (Ansel 1985). Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar serba sama dalam suatu cairan sedemikian rupa hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel digolongkan sebagai system dua fase jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah. Gel dapat diberikan untuk penggunaan topikal atau dimasukkan dalam lubang tubuh (DepKes 1995). Gel sediaan farmasi untuk penggunaan dermatological memiliki karakteristik tiksotropik, dapat menyebar dengan baik, tidak berminyak (terutama sediaan jerawat), mudah dihilangkan, emolien, demulcent, tidak meninggalkan noda, kompatibel dengan berbagai eksipien, dan larut/campur air (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008). Zat aktif dapat ditangguhkan matriks atau dilarutkan dalam fase cair (Marriott *et al.* 2010). Bentuk sediaan gel lebih baik digunakan pada pengobatan jerawat daripada bentuk sediaan krim karena sediaan gel dengan pelarut yang polar lebih mudah dibersihkan dari permukaan kulit setelah pemakaian dan tidak mengandung minyak yang dapat meningkatkan keparahan jerawat (Sasanti *et al.* 2012). Sediaan bentuk gel jarang dijumpai di pasaran dibandingkan bentuk krim atau lotion padahal bentuk gel memiliki beberapa keuntungan diantaranya tidak lengket, tidak mengotori pakaian, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan berminyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti selama penyimpanan (Lieberman 1989).

### **2. Manfaat gel**

Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh (Anonim 1995). Keuntungan sediaan gel yaitu tidak lengket, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan

minyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti selama penyimpanan (Lieberman 1989).

### **3. Mekanisme kerja gel**

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

### **4. Keuntungan dan Kerugian gel**

**4.1 Keuntungan pemberian bentuk sediaan gel.** Gel stabil dalam periode waktu yang lama, memiliki penampilan yang baik, cocok untuk diterapkan pada kulit (terutama untuk area berambut) dan selaput lendir, memberikan efek pendinginan pada kulit saat digunakan memberikan pelepasan obat yang tinggi dan penyerapan yang cepat. Gel yang digunakan di kulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang, elastis, daya lekat tinggi yang tidak menyumbat pori sehingga pernapasan pori tidak terganggu (Marriott *et al.* 2010).

**4.2 Kerugian pemberian bentuk sediaan gel.** Gel harus menggunakan zat aktif yang larut dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur tetapi kandungan surfaktan yang lebih tinggi dapat menyebabkan iritasi. Penggunaan emolien golongan ester harus diminimalkan atau dihilangkan untuk mencapai kejernihan tinggi (Lachman *et al.* 1994).

### **5. Uji stabilitas fisik gel**

**5.1 Uji organoleptik.** Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Pengindraan dapat juga berarti reaksi mental (sensation) jika alat indra mendapat rangsangan (stimulus). Pengukuran terhadap nilai terhadap nilai/ tingkat kesan, kesadaran dan sikap disebut pengukuran subyektif atau penilaian subyektif.

Disebut penilaian subyektif karena hasil penilaian atau pengukuran sangat ditentukan oleh pelaku atau yang melakukan pengukuran. Pengamatan organoleptis basis gel meliputi pengamatan perubahan-perubahan bentuk, warna, dan bau (Anonim 2000).

**5.2 Uji homogenitas.** Sediaan gel yang dihasilkan dioleskan pada sekeping kaca kemudian diamati apakah terdapat bagian-bagian yang tidak tercampurkan dengan baik. Uji homogenitas gel dilakukan dengan cara melihat keseragaman warna dalam basis yang sudah bercampur secara visual (Sharon *et al.* 2013)

**5.3 Uji viskositas.** Pengujian viskositas ini dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi viskositas maka makin besar tahanannya. Pengujian viskositas bertujuan untuk menentukan nilai kekentalan suatu zat. Semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi tingkat kekentalan zat tersebut (Martin *et al.* 1993).

**5.4 Uji pH.** Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter atau kertas pH, uji pH dilakukan untuk mengetahui pH dari sediaan. Sediaan gel sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5 – 6,5 (Sayuti 2015).

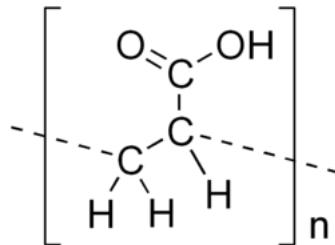
**5.5 Uji daya sebar.** Daya sebar merupakan kemampuan penyebaran gel pada kulit. Penentuannya dilakukan dengan perlakuan sampel gel dengan beban tertentu diletakkan dipusat antara lempeng gelas, dimana lempeng sebelah atas dalam interval waktu tertentu dibebani anak timbangan di atasnya. Permukaan penyebaran yang dihasilkan dengan meningkatkan beban, merupakan karakteristik daya sebar. Daya sebar yang baik akan menjamin pelepasan bahan obat yang memuaskan. Daya sebar gel yang baik yaitu antara 5 sampai 7 cm (Garg *et al.* 2002).

**5.6 Uji stabilitas.** Uji stabilitas menggunakan *freeze thaw* merupakan salah satu metode uji stabilitas yang memungkinkan peneliti menentukan apakah formula yang dibuat merupakan formula yang mempunyai mutu fisik yang baik dan stabil atau tidak dalam berbagai jenis kondisi penyimpanan dan formula mengalami pemisahan fase atau tidak. Cara pengujinya menggunakan *Cycling*

*test* (Dewi 2010). Hasil pengamatan dilihat dariada tidaknya pemisahan fase, dilakukan uji pH dan uji viskositas.

## F. Monografi Bahan

### 1. Carbopol 940 (Polyacrylic acid)

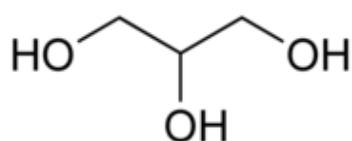


**Gambar 4. Struktur carbopol**

Carbopol adalah resin polyacrylic acid sintetik 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 aman seperti diisopropilamin dan triethanolamin. Carbopol berwarna putih, serbuk halus, bersifat asam, higroskopik, dengan sedikit karakteristik bau. Carbopol dapat larut dalam air, didalam etanol (95 %) dan gliserin, dapat terdispersi di dalam air untuk membentuk larutan koloid bersifat asam, sifat merekatnya rendah (Rowe *et al.* 2006).

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).

### 2. Gliserin

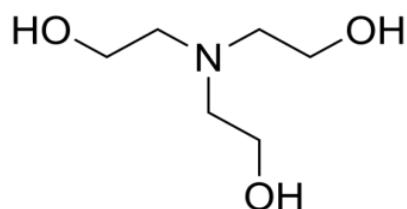


**Gambar 5. Struktur gliserin**

Nama lain gliserin adalah gliserol, croderol, pricerine, trihydroxypropane glycerol. Rumus kimia gliserin adalah C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>. Gliserin secara umum berfungsi

mencegah tumbuhnya mikroba, pelunak dan pelindung kulit, pelentur, pelarut, pemanis, perekat. Gliserin secara luas digunakan dalam formulasi dalam pembuatan sediaan oral, topikal, parenteral, dan ophthalmic. Dalam formulasi sediaan topical gliserin digunakan untuk humektan dan emolien (Rowe *et al.* 2009).

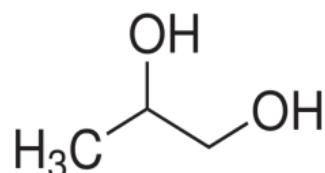
### 3. Trietanolamin



**Gambar 6. Struktur trietanolamin**

Trietanolamin adalah campuran dari trietanolamina, dietanolamina, dan monoetanolamina. Mengandung tidak kurang dari 99,0 % dan tidak lebih dari 107,4 % dihitung terhadap zat anhidrat sebagai trietanolamina. Trietanolamina merupakan cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lebih mirip amoniak, higroskopik. Khasiatnya sebagai bahan tambahan. Trietanolamin mempunyai rumus struktur  $N(C_2H_4OH)_3$  (Depkes 1979).

### 4. Propilenglikol



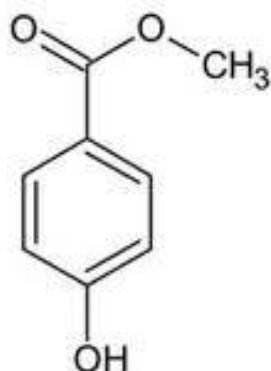
**Gambar 7. Struktur propilenglikol**

Propilenglikol 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 (Anonim 1995).

Propilenglikol mempunyai sifat yang hampir sama dengan gliserin, hanya saja propilenglikol lebih mudah melarutkan berbagai zat. Fungsi propilen glikol adalah sebagai zat tambahan, humektan, pelarut (Depkes 1979). Fungsi lain propilen glikol adalah sebagai penghambat, fermentasi dan pertumbuhan jamur,

*hygroscopic agent* desinfektan, stabilizer vitamin, pelarut pengganti yang dapat campur dengan ai, bisa sebagai pengganti gliserin.

### 5. Methyl paraben atau nipagin



**Gambar 8. Struktur nipagin**

Metil paraben atau sering dikenal dengan nama nipagin mempunyai berat molekul 152,15 dengan rumus molekul C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>. Pemerian: serbuk halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Bahan ini sukar larut dalam air, dalam benzene dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan eter. Khasiat dari metil paraben adalah sebagai bahan pengawet sediaan topikal pada konsentrasi 0,02-0,3% (Rowe *et al.* 2006).

### 6. Aquades

Aquades adalah air suling yang dibuat dengan menyuling air yang dapat diminum. Aquades berupa cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa (Depkes 1979).

## G. Ekstraksi

### 1. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi adalah sediaan kental yang didapat dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati maupun simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut secara keseluruhan atau hampir semua pelarut dapat diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa dipelakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Simanjuntak 2008).

## 2. Metode ekstraksi

Penelitian ini menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan suatu proses pengekstrakan simplisia dan menggunakan pelarut yang sesuai dengan melalui proses beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (DepKes 1986). Proses maserasi dilakukan dengan merendam bahan dalam wadah bermulut besar, ditutup rapat, disimpan terlindung dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau perubahan warna) dan isinya diaduk-aduk berulang selama 5 hari. Pengadukan diulang-ulang selama tiga kali sehari. Pengocokan ini bertujuan memberikan suatu keseimbangan konsentrasi bahan ekstrak yang lebih cepat ke dalam cairan penyari. Keadaan diam dalam proses maserasi menyebabkan turunnya perpindahan zat aktif. Setelah maserasi, maka rendaman diperas dengan kain pemeras, kemudian ampas dicuci dengan bahan ekstrak. Pencucian ini dilakukan untuk memperoleh sisa kandungan bahan aktif dan menyeimbangkan kembali kehilangan saat penguapan terjadi pada penyarian dan pengepresan. Waktu lamanya maserasi berbeda-beda, masing-masing farmakope mencantumkan 4-10 hari. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voight 1995).

## 3. Pelarut

Cairan penyari yang digunakan dalam proses pembuatan ekstrak adalah penyari yang baik untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau aktif. Penyari tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya faktor utama yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan cairan penyari adalah selektifitas, ekonomis, kemudahan bekerja, aman lingkungan. Dalam hal keamanan untuk manusia atau hewan coba, cairan pelarut harus memenuhi syarat kefarmasian atau dalam perdagangan dikenal dengan kelompok spesifikasi *Pharmaceutical grade*. Sampai saat ini berlaku aturan bahwa pelarut yang diperbolehkan adalah air, etanol atau campuran (air dan alkohol) (Depkes RI 1986).

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan ekstrak etanol 70%. Metode yang digunakan adalah maserasi. maserasi merupakan suatu proses penyarian yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang tepat selama 5 hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Cairan penyari tersebut lalu masuk ke dalam sel melewati dinding sel, sehingga isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel (Armando 2009). Penelitian ini menggunakan cairan penyari berupa etanol 70%. Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakuinon, flavonoid, steroid, damar, klorofil, tannin, dan saponin (Depkes 1986). Pemilihan cairan ini didasarkan atas sifatnya, yaitu etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut serta sifatnya yang mampu menghambat kerja enzim (Voight1995). Dengan menggunakan pelarut etanol 70% sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengotor yang ikut hanya sedikit yang terbawa dalam cairan pengekstraksi (Voight 1994).

## H. Binatang Percobaan

### 1. Sistematika binatang percobaan

Klasifikasi kelinci menurut Kartadisastra (1997) sistematika dari hewan kelinci adalah sebagai berikut:

Kerajaan	:	Animalia
Filum	:	Vertebrata
Sub Filum	:	Chordata
Kelas	:	Mamalia
Ordo	:	Lagomorpha
Familia	:	Leporidae
Sub famili	:	Leporine
Genus	:	Oryctolagus
Spesies	:	<i>Oryctolagus cuniculus</i>

Kelinci adalah hewan percobaan yang penting telah lama dikenal dan digunakan untuk menguji berbagai sediaan dan terbukti memberikan hasil

memuaskan. Sensitivitas kelinci dan manusia terhadap substansi pirogenik relatif sama. Kenaikan suhu kelinci akibat substansi-pirogenik, sampai batas tertentu masih dapat diterima oleh manusia, sehingga kenaikan suhu kelinci tersebut dapat distandarisasi terhadap substansi pirogenik yang dapat diterima manusia. Kelinci percobaan yang sering digunakan adalah jenis New Zealand, California, Dutch Belted dan lops.

## **2. Data biologi**

Bobot lahir kelinci sekitar 30-100 g dan bobot dewasa 4-5,5 kg untuk jantan serta 4,5-6,5 kg untuk betina. Biasanya kelinci memiliki usia hidup 5-7 tahun, konsumsi pakan perhari kelinci 100-200 g dengan memulai makan pakan kering pada usia 16 hari. Konsumsi air minum per hari sekitar 200-500 ml. Volume ekskresi urine perhari 30-35 ml. kelinci memiliki volume darah antara 55 sampai 65 ml/kg, suhu rektal 39,5°C, laju respirasi 51 kali/ menit dan denyut jantung 200-300 kali/menit (Smith 1988).

## **3. Cara memegang kelinci**

Kelinci mempunyai kebiasaan untuk mencakar atau menggigit. Penanganan yang kurang baik dapat membuat kelinci memberontak dan mencakar kuku dari kaki belakang secara kuat yang kadang dapat menyakiti dirinya sendiri. Kelinci harus diperlakukan dengan halus tetapi harus sigap. Cara menenangkan atau memperlakukan kelinci tidak boleh dengan mengangkat telinganya, namun dengan cara memegang kulit lehernya dengan tangan kiri dan menahan bagian pantatnya dengan tangan kanan kemudian diletakkan diatas meja (Smith & Mangkowidjojo 1988; Priyatna 2011).

### **I. Gentamisin**

Gentamisin adalah antibiotik golongan aminoglikosida yang bersifat bakterisida terhadap banyak bakteri aerob, Gram negatif dan beberapa strain *Staphylococcus*. Dalam sel, aminoglikosida mengikat sub unit ribosom 30S dan sampai batas tertentu sub unit ribosom 50S, menghambat sintesis protein dan menghasilkan kesalahan dalam transkripsi kode genetic bakteri (Sweetman 2009). Penggunaan gentamisin berdasarkan Barbara *et al.* (2015) merupakan lini pertama

untuk infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*, gentamisin gel merupakan pilihan sebagai kontrol positif.

### **J. Landasan Teori**

Sebagian besar masyarakat Indonesia masih menggunakan bahan – bahan alami untuk keperluan sehari – hari maupun dalam bidang kesehatan. Salah satu tanaman obat yang sering digunakan adalah kunyit (*Curcuma domesticae* Val.). Manfaat utama tanaman kunyit, yaitu: sebagai bahan obat tradisional, bahan baku industri jamu dan kosmetik, bahan bumbu masak, peternakan dll. Disamping itu diketahui pula rimpang tanaman kunyit juga bermanfaat sebagai anti inflamasi, anti oksidan, pencegah kanker, anti tumor, menurunkan kadar lemak darah dan kolesterol, pembersih darah dan juga sebagai anti mikroba (Haryono, 2012). Dari penelitian sebelumnya, dilaporkan uji anti mikroba terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*, diketahui bahwa ekstrak rimpang kunyit mampu menghambat pertumbuhan mikroba uji (Adila *et al.* 2013).

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri kokus bersifat Gram positif biasanya tersusun kelompok ireguler seperti anggur. Organisme ini mudah tumbuh pada banyak jenis medium dan aktif secara metabolismis, memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. *Staphylococcus aureus* patogen sering kali menghemolisis darah, menyebabkan koagulasi plasma, dan menghasilkan berbagai toksin serta enzim ekstrakulikuler. Bakteri ini dapat menginfeksi kulit dengan tingkatan minor atau berat yang mengancam jiwa. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini biasanya timbul dengan tanda-tanda khas yaitu peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses, bakteri ini menimbulkan peradangan disertai rasa sakit perlu adanya suatu tindakan untuk mengeluarkan pus tersebut dan membatasi pertumbuhan serta penyebaran bakteri.

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan ekstrak etanol 70%. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Maserasi merupakan suatu proses penyarian yang dilakukan dengan cara merendam serbuk

simplisia dalam cairan penyari yang tepat selama 5 hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Cairan penyari tersebut lalu masuk ke dalam sel melewati dinding sel, sehingga isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan diluar sel (Armanto 2009).

Penelitian ini menggunakan cairan penyari berupa etanol 70%. Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakuinon, flavonoid, steroid, damar, klorofil, tannin dan saponin. Pemilihan cairan penyari ini didasarkan atas sifatnya, yaitu etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut serta sifatnya yang mampu menghambat kerja enzim (Voight 1995).

Hasil penelitian sebelumnya rimpang kunyit dapat dibuat sediaan krim bahwa ekstrak kunyit memberikan aktivitas bakterisid terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Thamrin 2012). Ekstrak kunyit yang dibuat sediaan hand and body lotion dan dikombinasikan dengan temu giring, kulit kayu manis, daun kemuning, dan kayu cendana pada konsentrasi 1,5% memiliki daya antioksidan terbaik (Sayuti, Indarto AS, Suhendriyo 2016). Penelitian sebelumnya ekstrak rimpang kunyit dapat dibuat sediaan salep dengan mutu fisik yang baik (Sari 2016), sehingga penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak rimpang kunyit dapat dibuat sediaan gel atau tidak. Pemilihan ekstrak rimpang kunyit dibuat sediaan gel dengan berbagai pertimbangan salah satunya dilihat dari keuntungan gel sendiri yaitu tidak lengket, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan minyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan selama penyimpanan (Sihombing *et al.* 2013). Hasil penelitian sebelumnya bahwa kebanyakan peneliti melakukan penelitian ekstrak rimpang kunyit ini diuji secara *in vitro* sehingga hanya mengetahui besarnya daya hambat, oleh karena itu dapat disarankan untuk penelitian ini dilakukan secara *in vivo*. Ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2% mampu menurunkan berbagai bakteri salah satunya adalah *Staphylococcus aureus* sehingga dapat dibuktikan dari penelitian yang dilakukan oleh Altunatmaz *et al* 2016 bahwa rimpang kunyit mampu digunakan sebagai bahan pengawet karena dapat menurunkan aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 5%

mempunyai aktivitas dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dilihat dari penelitian yang dilakukan oleh fatmawali *et al* 2016 bahwa ekstrak rimpang kunyit dalam konsentrasi 5% mempunyai daya hambat sebesar 11,0 mm.

Pengujian aktivitas antibakteri ini menggunakan metode *in vivo* adalah eksperimen dengan menggunakan keseluruhan hidup organisme, dengan menggunakan hewan uji sebagai media pengujian aktivitas antibakteri. Pengujian *in vivo* digunakan untuk mengamati efek keseluruhan dari eksperimen di subjek hidup. Penelitian ini menggunakan hewan uji kelinci yang telah diinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan berbagai macam konsentrasi gel ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) yaitu 0,5 %, 1 %, 2%, 5% dengan antibiotik gentamicin sebagai kontrol positif, basis gel tanpa diberi ekstrak rimpang kunyit sebagai kontrol negatif.

## **K. Hipotesis**

Berdasarkan uraian diatas dapat disusun suatu hipotesis dalam penelitian ini, yaitu :

Pertama, ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dapat dibuat sediaan gel dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Kedua, sediaan gel ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) mampu menyembuhkan kulit punggung kelinci yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Ketiga, sediaan gel ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) pada konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 5% dapat menyembuhkan kulit punggung kelinci yang diinfeksikan dengan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

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

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang kunyit (*Curcuma domesticae* Val.) yang diambil pada bulan Januari 2018 dari daerah Klepu, Klaten, Jawa Tengah.

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

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel dari rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan kondisi yang segar dan berumur 10-12 bulan setelah penanaman.

#### **B. Variabel penelitian**

##### **1. Identifikasi Variabel Utama**

Variabel utama yang pertama dari penelitian ini adalah ekstrak rimpang kunyit hasil maserasi dengan pelarut etanol 70%.

Variabel utama yang kedua dari penelitian ini adalah sediaan gel dengan berbagai konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 5%.

Variabel utama yang ketiga dari penelitian ini adalah aktivitas antibakteri kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap punggung kelinci yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

##### **2. Klasifikasi Variabel Utama**

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

Variabel bebas adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas untuk penelitian ini adalah konsentrasi sediaan gel ekstrak etanol rimpang kunyit.

Variabel tergantung adalah titik pusat permasalahan pilihan dalam penelitian ini. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah aktivitas antibakteri

yang terbentuk dilihat dari lama waktu penyembuhan pada punggung kelinci dengan pemberian gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi yang berbeda-beda yang sudah diinfeksikan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Variabel tekendali adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil diperoleh tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara tepat. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi, cara pembuatan gel, kondisi penelitian, kondisi laboratorium penelitian.

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

**Pertama**, rimpang kunyit adalah simplisia dari tumbuhan segar yang diperoleh dari daerah Klepu, Klaten, Jawa Tengah dengan kondisi yang segar dan berumur 10-12 bulan setelah penanaman.

**Kedua**, serbuk rimpang kunyit adalah simplisia kering kunyit yang dihaluskan dengan penggiling dan diayak dengan pengayak ukuran mesh 40.

**Ketiga**, ekstrak etanol rimpang kunyit adalah sejenis cairan yang didapat dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, kemudian diuapkan dengan Vacum Rotary Evaporator dan dilanjutkan dengan menggunakan waterbath untuk mendapat ekstrak kental.

**Keempat**, sediaan gel ekstrak etanol rimpang kunyit adalah gel yang diformulasikan dengan tanaman kunyit dengan variasi konsentrasi gelling agent carbopol 940 sebanyak 2,0%.

**Kelima**, uji fisik sediaan gel adalah uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pH dan uji stabilitas gel.

**Keenam**, kelinci percobaan adalah kelinci jantan (New Zealand) berumur ± 3-5 bulan, berat kelinci 1,5-2 kg dan kulit kelinci adalah bagian punggung kelinci yang telah dicukur.

**Ketujuh**, Bakteri yang dipakai adalah bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dari laboratorium mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

**Kedelapan**, uji aktivitas antibakteri adalah aktivitas daya penyembuhan terhadap pertumbuhan bakteri pada punggung kelinci yang sudah diinfeksi

*Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada 5 lokasi, kemudian diolesi gel ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan 4 perbedaan konsentrasi dan tiga lagi digunakan sebagai kontrol positif dan kontrol negatif yaitu antibiotik dan basis gel (gel tanpa ekstrak). Kemudian menentukan berapa lama waktu yang diperlukan sediaan gel ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 5% dapat bekerja secara optimal menyembuhkan kulit punggung kelinci yang terinfeksi.

**Kesembilan**, kesembuhan adalah proses sembahunya kelinci dilihat dari hilangnya eritema, hilangnya nanah, keropeng (luka yang masih basah), keringnya luka infeksi serta tumbuhnya bulu kelinci.

## C. Bahan dan Alat

### 1. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak dari kunyit (*Curcuma domestica* Val.) yang didapat dari daerah Klepu, Klaten, Jawa Tengah. Hewan percobaan adalah kelinci jantan (New Zealand). Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Bahan-bahan kimia yang digunakan meliputi carbopol, gliserin, triethanolamin, propilenglikol, nipagin, aquadest, etanol, *Vogel Johnson Agar* (VJA), *Brain Heart Infusion* (BHI), Mc Farland 0,5, kalium tellurit, kristal violet (Gram A), lugol iodin (Gram B), aseton (Gram C), safranin (Gram D), hydrogen peroksida 3%.

### 2. Alat

Timbangan, neraca gram analitik, gelas ukur, erlenmayer, beaker glass, tabung reaksi, pengaduk kaca, corong kaca, ayakan no 40, oven, incubator, vacum rotary evaporator, wadah gel, vial, stamfer dan mortir, cawan, kertas saring, cawan petri, jarum ose, pipet tetes, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat gel, alat uji viskositas, alat uji pH, botol maserasi, alat cukur hewan percobaan, jarum suntik.

## **D. Jalannya Penelitian**

### **1. Determinasi tanaman**

Determinasi diskripsi tanaman digunakan untuk mengetahui kebenaran sampel ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) yang digunakan pada penelitian ini. Determinasi dan identifikasi dilakukan berdasarkan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman sesuai morfologi dan sistematika tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Sebelas Maret.

### **2. Pembuatan serbuk**

Tanaman kunyit disortir dan dicuci dengan menggunakan air mengalir agar kotoran yang menempel pada kunyit hilang, kemudian kunyit yang sudah bersih dioven pada suhu 40°C selama 4 hari. Simplesia yang sudah dikeringkan kemudian diserbuk dengan alat penyerbuk (blender). Diblender sampai halus kemudian diayak dengan pengayak mesh 40 kemudian serbuk dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70%.

### **3. Penetapan kelembaban serbuk kunyit**

Penetapan kelembaban serbuk kunyit menggunakan Moisture balance. Alat yang akan digunakan ditara terlebih dahulu dengan akurasi dan temperatur sesuai dengan jumlah simplesia yang diujikan. Menimbang kurang lebih 2 gram serbuk kunyit lalu dimasukkan ke dalam alat tersebut kemudian dicatat hasilnya berupa angka dalam persen yang terdapat pada layar Moisture balance, untuk meminimalisir kesalahan penetapan kadar air dilakukan sebanyak dua kali. Syarat kadar air yaitu kurang dari 10% (Depkes 1995).

### **4. Pembuatan ekstrak kental kunyit**

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara menimbang 500 gram serbuk kemudian ditempatkan pada botol kaca berwarna gelap (coklat) dimaksudkan agar terlindungi dari cahaya matahari, ke dalamnya dimasukkan pelarut etanol 70% sebanyak 7,5 kali bobot serbuk. Setelah itu didiamkan selama 5 hari sambil digojog, penggojogan dilakukan 1-3 kali sehari. Maserat disaring dengan kain flannel untuk memisahkan filtrat dan ampas. Ampas yang dihasilkan direndam lagi dengan etanol sebanyak 2,5 kali bobot serbuk. Kemudian disaring kembali.

Filtrate hasil penyaringan 1 dan 2 dicampurkan dan lakukan evaporasi menggunakan rotary evaporator vakum dengan suhu  $40^0\text{C}$ , hingga diperoleh ekstrak kental dengan bobot tetap (Depkes 1986). Rendemen yang diperoleh kemudian ditimbang dan dicatat.

### **5. Identifikasi kandungan kimia ekstrak rimpang kunyit**

**5.1 Kromatografi lapis tipis.** Identifikasi kandungan kimia ekstrak rimpang kunyit bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak dari rimpang kunyit mengandung kurkumin. Efek kurkuminoid pada kunyit terhadap organisme sangat banyak macamnya, salah satunya sebagai antibakteri. Analisis kurkumin dilakukan dengan cara Kromatografi Lapis Tipis (KLT), fase diam silica gel GF 254 dan fase gerak kloroform : etanol 96% : asam asetat glasial (94 : 5 : 1). Baku standar yang digunakan adalah kurkumin. Dideteksi pada sinar tampak dan akan terlihat tampak warna kuning. Bercak sampel dianalisis berdasarkan nilai Rf dan warnanya terhadap bercak baku kurkumin (Wardiyati *et al.* 2012).

**5.2 Identifikasi flavonoid.** 2 ml ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 ml etanol 70% dan dipanaskan. Campuran ditambahkan sedikit serbuk logam magnesium (Mg) dan 2 ml asam klorida pekat (HCl pekat). Hasil positif mengandung flavonoid bila terbentuk warna merah sampai jingga pada flavonol, flavanon, flavananol dan xanton (Robinson 1995; Nirwana 2015).

**5.3 Identifikasi alkaloid.** Uji alkaloid dilakukan dengan metode Mayer dan Wagner. Sampel sebanyak 3 ml diletakkan dalam cawan porselen kemudian ditambahkan 5 ml HCL 2 M dan 5 ml aquades, lalu dipanaskan di penangas air selama 2 menit. Sampel didinginkan pada temperatur kamar dan disaring. Filtrat yang diperoleh dibagi 3 bagian A, B dan C. Filtrat A sebagai blanko, filtrat B ditambah pereaksi Mayer, reaksi positif jika terbentuk endapan menggumpal bewarna putih atau kuning. Filtrat C ditambah reaksi Wagner, reaksi positif ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat (Agustina *et al.* 2016).

**5.4 Identifikasi saponin.** Sampel sebanyak 3 ml dimasukkan dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes asam klorida 2 M menunjukkan adanya saponin (Agustina *et al.* 2016).

**5.5 Identifikasi tanin.** Sampel sebanyak 3 ml ditambah dengan 2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1%. Jika terjadi warna biru kehitaman atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Agustina *et al.* 2016).

## 6. Rancangan formula gel

Formulasi pembuatan gel ekstrak kunyit dalam penelitian ini yang dibuat menurut formulasi Dewantari DR dan Sugihartini N (2015) yang membuat gel ekstrak daun petai cina.

R/	Ekstrak daun petai cina	0, 10, 15, 30
	Carbopol 940	2
	Triethanolamin	1
	Propilenglikol	10
	Gliserin	2
	Metil Paraben	0,04
	Aquades	ad 100

Formulasi gel ini kemudian dibuat dalam tiga variasi konsentrasi ekstrak kunyit yaitu 0,5%, 1%, 2%, 5% dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Rancangan formula sediaan gel ekstrak rimpang kunyit**

Bahan	Jumlah					
	F1 Ekstrak kunyit ( <i>Curcuma domesticate</i> Val.)	F2	F3	F4	F5 Gentamicin	F6 Basis gel
Bahan aktif	0,5 %	1%	2%	5%	0,1%	-
Carbopol 940	2,0 g	2,0 g	2,0 g	2,0 g	2,0 g	2,0 g
Triethanolamin	1,0 g	1,0 g	1,0 g	1,0 g	1,0 g	1,0 g
Propilenglikol	10 g	10 g	10 g	10 g	10 g	10 g
Gliserin	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g
Metil Paraben	0,04 g	0,04 g	0,04 g	0,04 g	0,04 g	0,04 g
aquades	Ad 100 g	Ad 100 g	Ad 100 g	Ad 100 g	Ad 100 g	Ad 100 g

Keterangan:

F1 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 0,5%

F2 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 1%

- F3 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 2%  
 F4 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 5%  
 F5 : Kontrol positif gel serbuk gentamisin sebagai antibiotik  
 F6 : Kontrol negatif dengan basis gel yang tidak diberi ekstrak

## 7. Pembuatan sediaan gel

Carbopol dikembangkan dengan sebagian aquades panas. Trietanolamin (TEA) dimasukkan tetes demi tetes ke dalam carbopol yang telah dikembangkan (campuran A). Nipagin dilarutkan dalam gliserin. Setelah itu propilenglikol dimasukkan dan diaduk hingga homogen (campuran B). Menggerus sedikit basis (campuran A) ke dalam lumpang, masukkan ekstrak kunyit dan digerus homogen. Masukkan sisa basis (campuran A) sedikit demi sedikit sambil digerus homogen (campuran C). Masukkan campuran B ke dalam campuran C sambil diaduk. Setelah itu masukkan sisa aquades, diaduk hingga membentuk massa gel yang homogen (Sari 2006).

## 8. Pengujian fisik gel

**8.1 Uji organoleptis.** Uji organoleptis meliputi pemeriksaan konsistensi, warna, dan bau dari gel untuk mengetahui kondisi fisik dari gel. Sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan, serta kekentalan yang cukup supaya menimbulkan kenyamanan saat digunakan. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama gel dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**8.2 Uji homogenitas.** Uji homogenitas gel dilakukan dengan cara melihat keseragaman warna dalam basis yang sudah bercampur secara visual, jika warna gel merata maka diasumsikan gel tersebut homogen. Cara lain untuk menguji homogenitas adalah dengan mengoleskan 0,1 gram sediaan gel pada kaca transparan, jika tidak ada butiran kasar maka gel dinyatakan homogen. Pengujian homogenitas ini diulangi sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama gel dibuat, dan diuji kembali pada hari ke 21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**8.3 Uji viskositas.** Uji viskositas gel dilakukan dengan menggunakan alat viscometer *Cup and Bob*. Bagian *Cup* diisi dengan massa gel yang akan diuji viskositasnya, kemudian alat dinyalakan. Viskositas gel dapat diketahui setelah

jarum skala pada viscometer stabil. Satuan viskositas yang telah dikalibrasi menurut JLS 28809 adalah desipascal-second (dPas). Setelah pengukuran selesai, alat viscometer dimatikan. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama gel dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**8.4 Uji daya sebar gel.** Uji ini dilakukan dengan menggunakan alat extensiometer seperti sepasang cawan petri, anak timbang gram dan stop watch kemudian dilakukan dengan cara menimbang 0,5 g gel, diletakkan dengan kaca yang lainnya, diletakkan kaca tersebut diatas massa gel dan dibiarkan 1 menit. Diameter gel yang menyebar (dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi) diukur kemudian ditambahkan 50 g, 100 g, 150 g, 200 g, sebagai bahan tambahan, setiap penambahan beban didiamkan selama 1 menit sesudah itu dicatat diameter gel yang menyebar seperti sebelumnya. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama gel dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**8.5 Uji daya lekat gel.** Uji daya lekat gel dilakukan dengan mengoleskan 0,5 gram gel di atas objek glass yang kemudian ditutup dengan objek glass lain. Kedua objek glass tersebut ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit, kemudian dipasang pada alat uji. Beban seberat 1 kg dilepaskan dari alat tersebut dan dicatat waktu pelepasan kedua objek glass yang melekat. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama gel dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**8.6 Uji pH gel.** Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter ke dalam sediaan gel dari ekstrak kunyit yang sudah diencerkan. Pengukuran pH gel diulang sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama gel dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**8.7 Uji stabilitas sediaan gel.** Pengujian dilakukan dengan metode *freeze thaw cycling test* yaitu dengan menyimpan sediaan dalam tabung reaksi pada suhu 4°C selama 24 jam. Kemudian dipindahkan ke suhu 40°C selama 24 jam (1

siklus), setelah itu dilanjutkan sampai lima siklus (Dewi 2010). Setiap siklus selesai, dilihat ada tidaknya pemisahan fase atau perubahan, uji pH dan uji viskositas gel (Priani *et al.* 2014).

## **9. Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

Pembuatan suspensi bakteri dengan cara  $\pm 2$  ose bakteri *Staphylococcus aureus* disuspensi dalam media *Brain Heart Infusion* (BHI) lalu disesuaikan dengan standard Mc Farland 0,5 yaitu  $1,5 \times 10^8$  CFU/ml.

## **10. Identifikasi bakteri**

**10.1 Identifikasi bakteri dengan medium uji diferensial.** Identifikasi dengan cawan gores, suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 digoreskan pada cawan yang berisi media *Vogel Johnson agar* (VJA) yang telah ditetesi 3 tetes kalium tellurit 1 % dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. Hasil pertumbuhan ditunjukkan dengan warna koloni hitam dikarenakan *Staphylococcus aureus* dapat mereduksi telurit sehingga membentuk koloni warna hitam dan warna medium disekitar koloni kuning dikarenakan *Staphylococcus aureus* dapat memfermentasi manitol menjadi suasana asam dan adanya indikator fenol red didalam VJA dapat merubah pH pada medium sehingga pH menurun dan medium berubah menjadi kuning. (Jawetz *et al.* 2007).

**10.2 Identifikasi mikroskopis dengan pewarnaan Gram.** Pewarnaan Gram positif *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menggunakan Gram A (cat Kristal violet sebagai cat utama), Gram B (lugol iodin sebagai mordan), Gram C (etanol : aseton = 1 : 1 sebagai peluntur) dan Gram D (cat safranin sebagai cat lawan atau penutup). Pewarnaan Gram dilakukan dengan cara dibuat preparat ulas (smear) yang telah difiksasi kemudian ditetesi Gram A sampai semua ulasan terwarnai, didiamkan selama kurang lebih 1 menit. Dicuci dengan aquadestilata mengalir kemudian ditetesi Gram B, didiamkan kurang lebih 1 menit kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikering anginkan, preparat dilunturkan dengan peluntur Gram C dan didiamkan selama kurang lebih 45 detik, dicuci dengan aquadestilata mengalir kemudian dikeringkan preparat. Kemudian ditetesi Gram D dan diamkan selama kurang lebih 1 menit. Kemudian dicuci menggunakan aquadestilata. Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dinyatakan Gram

positif apabila berwarna ungu, berbentuk bulat dan bergerombol seperti buah anggur ketika diamati dibawah mikroskop.

### **10.3 Identifikasi biokimia *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.**

Identifikasi secara biokimia ada dua yaitu uji katalase dan uji koagulase. Uji katalase menggunakan suspensi bakteri uji dengan penambahan 2 tetes hydrogen peroksida 3 % ( $H_2O_2$ ). Hydrogen peroksida 3 % yang ditumbuhkan akan terurai menjadi  $H_2O$  dan  $O_2$  hasil dinyatakan positif bila terbentuk gelembung-gelembung udara, hal ini disebabkan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 mempunyai enzim katalase (Jawetz *et al.* 2007).

Uji koagulase dapat menggunakan plasma darah manusia atau kelinci sebanyak 0,3 ml kemudian ditambah 0,1 ml kultur atau suspensi bakteri pada media BHI dan diinkubasi pada suhu  $37^0C$ . Diamati adanya penggumpalan setelah 4-6 jam atau lebih. Hasil dinyatakan positif kuat jika tabung tes dibalik gumpalan plasma tidak terlepas dan tetap melekat pada dinding tabung (BSN 2011).

## **11. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak dan sediaan gel dengan metode *in vivo***

Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* diinjeksikan secara subkutan sebesar 0,2-0,3 ml ke hewan percobaan yaitu kelinci jantan (New Zealand) sebanyak 5 ekor dengan umur  $\pm$  3 bulan dengan berat  $\pm$  1,5-2 kg. Kelinci diaklimatisasi dengan lingkungan tempat penelitian selama 5 hari sebelum diperlakukan dengan maksud agar hewan uji tersebut terbiasa dengan lingkungan dan perlakuan baru. Setelah diaklimatisasi kemudian dicukur bulu di daerah punggung sebelah kanan, sebelah kiri dan bagian punggung belakang sampai licin, pencukuran dibagi 6 lokasi untuk penyuntikan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dibagian kanan sebagai uji gel ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan berbeda konsentrasi (0,5%, 1%, 2%, 5%), dibagian kiri sebagai uji kontrol positif (gentamisin) dan uji kontrol negative (basis gel) dengan jarak masing-masing  $\pm$  5 cm dan ukuran panjang 5 cm lebar 5 cm. Diamati selama 24-48 jam untuk melihat terbentuknya eritema atau bahkan nanah. Pemberian gel dilakukan setelah terbentuk nanah pada daerah infeksi. Gel ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2% dan 5% dioleskan pada pada

tempat yang sudah ditentukan lokasi pengolesan kemudian ditutup dengan perban steril untuk mencegah terjadinya kontaminasi bakteri lain. Pemberian gel dilakukan 2 kali sehari sampai nanah atau eritema menghilang.

## **12. Pengamatan Kesembuhan**

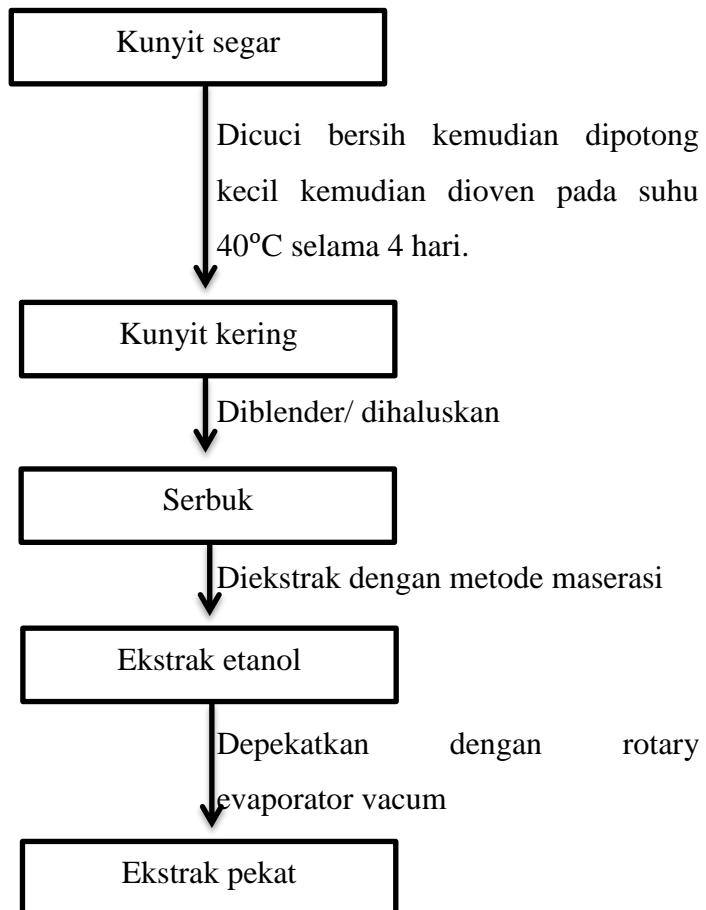
Pengamatan secara makroskopis dilakukan dengan cara mengamati lamanya penyembuhan infeksi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang diinfeksikan pada kulit punggung kelinci setelah pemberian gel, kemudian dianalisa di Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta. Kesembuhan dinyatakan dengan hilangnya eritema, nanah, keropeng dan luka pada kulit punggung kelinci.

## **E. Analisis Hasil**

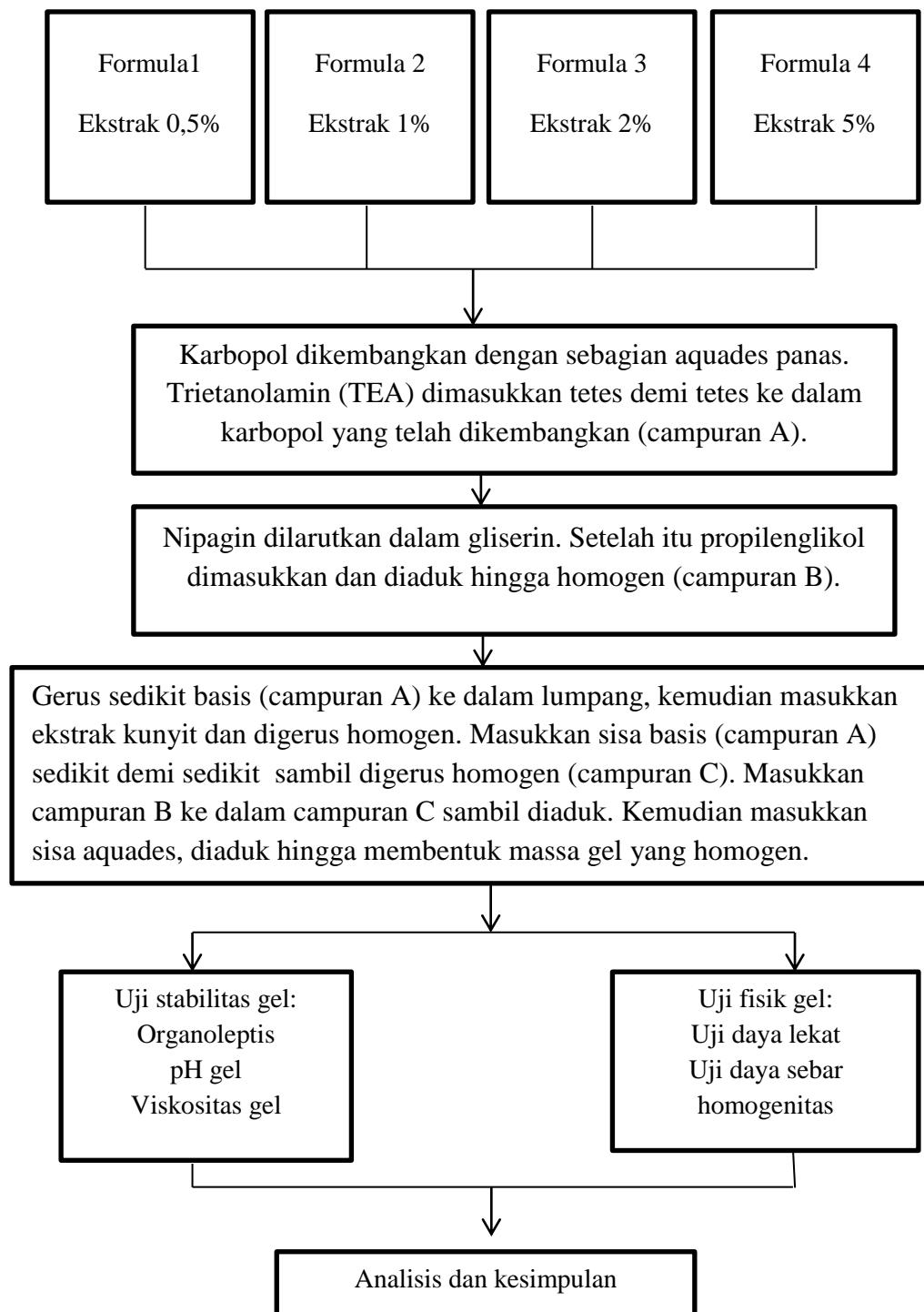
Data hasil pengujian efek sediaan gel ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val.*) dengan konsentrasi 0,5 %, 1 %, 2%, 5% dilihat pada lamanya waktu penyembuhan.

Data uji daya sebar, daya lekat, dan uji viskositas dianalisis secara statistik menggunakan uji Kolmogorov-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 ( $p>0,05$ ).

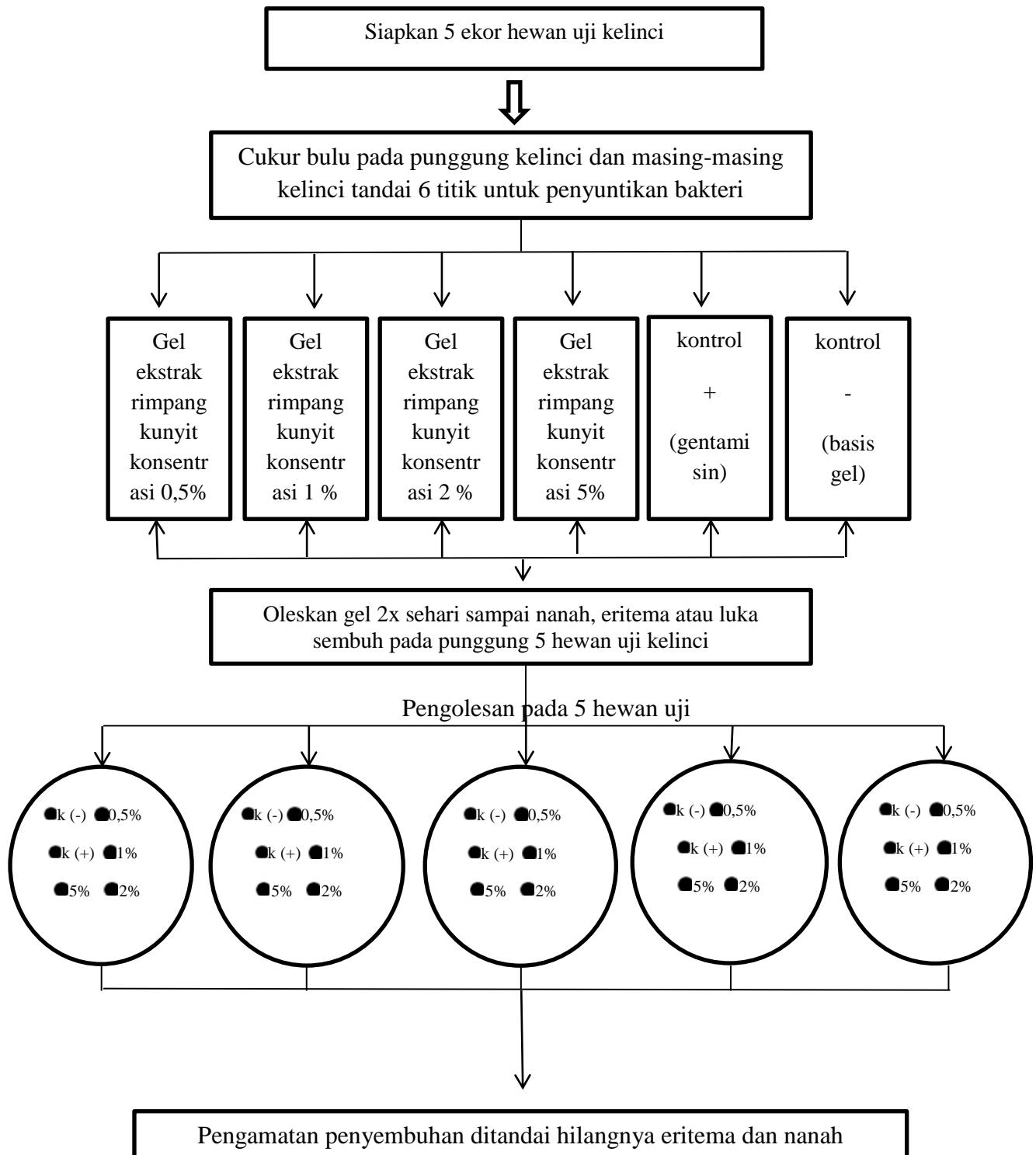
#### F. Skema penelitian



Gambar 9. Skema pembuatan ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.)



**Gambar 10. Skema pembuatan gel ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.)**



Gambar 11. Skema Pengujian Antibakteri

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Determinasi tanaman**

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Program Studi Biologi Universitas Sebelas Maret. Determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan penelitian, menetapkan kebenaran sampel yang akan digunakan untuk penelitian berdasarkan ciri-ciri mikroskopis dan makroskopis, menghindari tercampurnya bahan dengan tanaman lain, serta mencocokkan ciri-ciri morfologis yang ada pada tanaman hasil determinasi bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kunyit (*Curcuma domestica* Val.). Hasil determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963, 1968). Habitus : rimpang yang basah dan aromatik, rimpang bagian luar berwarna oranye hingga oranye coklat bagian tengah oranye hingga kuning tua. Akar : melekat pada rimpang. Batang : membentuk rimpang bercabang, dibentuk oleh kumpulan pelepasan daun. Daun : tunggal, tersusun berseling, berbentuk lonjong. Bunga : terletak diujung. Buah : berbentuk kapsul, kering hingga basah. Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

##### **2. Pembuatan serbuk**

Tanaman yang sudah dicuci dengan menggunakan air mengalir kemudian dipotong-potong dan dioven pada suhu 40°C selama 4 hari setelah itu dilakukan pengeringan. Simplisia yang sudah dikeringkan kemudian diserbuk dengan menggunakan alat penggiling. Serbuk yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan nomor mesh no 40 tujuannya untuk memperbesar ukuran partikel sehingga mempunyai luas permukaan yang besar. Serbuk yang didapat sebelum diayak yaitu 850 gram kemudian setelah diayak yaitu 600 gram. Serbuk yang digunakan untuk maserasi yaitu 500 gram.

### 3. Penetapan kelembaban serbuk kunyit

Penetapan kelembaban serbuk kunyit bertujuan untuk mengetahui kandungan air dari serbuk rimpang kunyit. Hasil yang di dapat dari 3 replikasi didapat susut pengeringan di bawah 10%.

**Tabel 2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk rimpang kunyit dengan alat Moisture balance**

No	Bobot awal (Gram)	Kadar susut pengeringan
1	2,00	6,5 %
2	2,00	7,0 %
3	2,00	6,5 %
rata-rata		6,67%

Penetapan susut pengeringan pada penelitian ini menggunakan alat moisture balance dengan suhu 105°C dan ditunggu sampai alat berbunyi yang artinya serbuk sudah mencapai bobot konstan. Prosentase rata-rata susut pengeringan serbuk didapat hasil yaitu 6,67% artinya serbuk kunyit memenuhi syarat dimana kadar air tidak boleh lebih dari 10%. Susut pengeringan yang kurang dari 10 % dapat mencegah pertumbuhan kapang dan aktivitas enzim sehingga bahan lebih awet dan kandungan zat aktifnya tidak berkurang (DepKes 1995). Perhitungan penetapan susut pengeringan dilihat pada Lampiran 15.

### 4. Hasil pembuatan ekstrak kental rimpang kunyit

Kunyit sebanyak 500 gram diekstrak dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 5000 ml. Hasil ekstrak kental yang didapat sebanyak 168,8352 gram kemudian didapat nihai randemen sebesar 33,7674 %. Hasil dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil perhitungan randemen ekstrak kunyit**

Sampel tanaman	Bobot ekstrak (gram)	Bobot serbuk (gram)	Randemen (%)
total	168,8352	500	33,7674 %

Rendemen ekstrak kunyit yang didapat cukup tinggi yaitu sebesar 33 %, dapat disebabkan karena faktor pengayakan menggunakan mesh 40 yang dibertujuan untuk memperbesar ukuran partikel sehingga mempunyai luas permukaan sel besar dan pelarut dapat menembus sel melewati dinding sel sehingga pelarut dapat melarutkan komponen yang ada di dalam kunyit dengan efektif. Faktor penggunaan pelarut, jika semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolaran pelarut dan pada penelitian ini menggunakan

pelarut 70% yang artinya pelarut dengan tingkat kepolaran semi polar yang dapat melarutkan senyawa polar dan non polar sehingga tingginya sifat kelarutan etanol menyebabkan kurkumin yang bersifat non polar dapat terekstrak dengan baik. Dan dilihat pada waktu ekstraksi, semakin lama waktu ekstraksi, rendemen yang diperoleh pun meningkat, hal tersebut karena pelarut lebih lama masuk ke dalam sel sehingga dapat melarutkan banyak komponen salah satunya adalah kurkumin. Perhitungan ekstrak dilihat pada Lampiran 16.

## 5. Identifikasi kandungan kimia ekstrak rimpang kunyit

**5.1 Kromatografi lapis tipis.** Identifikasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak kunyit mempunyai kandungan kurkumin atau tidak yang dideteksi pada sinar tampak akan berwarna kuning. Bercak sampel dianalisis berdasarkan nilai Rf (Retention factor). Pada KLT terdapat 4 bercak baku dan 4 bercak sampel setiap bercak dihitung nilai Rf dengan cara panjang rambat dibagi jarak KLT. Hasil perhitungan nilai Rf.

**Tabel 4. Hasil perhitungan nilai Rf**

No	Bercak nilai Rf	
	Baku	Sampel
1	0,2686	0,2089
2	0,4477	0,3731
3	0,5970	0,5373
4	0,7612	0,6417

Dapat dilihat bahwa nilai Rf pada baku dan sampel saling berdekatan dan nilai Rf yang baik yaitu yang mendekati antara perhitungan Rf baku dan sampel. Nilai Rf yang bagus yaitu pada bercak C. Disimpulkan bahwa, dari keempat bercak sampel, setiap bercak mengandung kurkumin dilihat dari nilai Rf yang berdekatan dengan nilai Rf baku. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 5.

**5.2 Identifikasi flavonoid.** Hasil analisis terhadap ekstrak kunyit yang diekstraksi dengan pelarut etanol dan diperoleh bahwa ekstrak yang diuji semuanya mengandung senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar karena memiliki gugus hidroksil (-OH) yang tidak tersubstitusi sehingga dapat terbentuk ikatan hydrogen (Sriwahyuni 2010). Senyawa aktif dalam proses ekstraksi suatu tanaman akan mudah terlarut atau terikat oleh pelarut sesuai dengan sifat kepolarnya. Sehingga larutan etanol

yang bersifat polar akan lebih mudah mengesektrak senyawa flavonoid dalam jaringan tanaman. Hal ini sesuai dengan prinsip “*like dissolve like*” dimana larutan yang bersifat polar akan berikatan dengan senyawa polar lainnya begitu pula sebaliknya, larutan yang bersifat nonpolar akan mengikat senyawa nonpolar. Uji flavonoid menggunakan pereaksi wilstater dilakukan dengan menambah Mg dan HCl pekat pada sampel ekstrak etanol rimpang kunyit. Penambahan HCl pekat digunakan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H<sup>+</sup> dari asam karena sifatnya yang elektrofilik. Reduksi dengan Mg dan HCl pekat dapat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah pada flavonol, flavanon, flavanonol dan xanton (Robinson 1995). Hasil pengamatan dari ekstrak kunyit yaitu terbentuknya warna merah coklat artinya ekstrak rimpang kunyit positif mengandung flavonoid (Seniwaty *et al.* 2009). Hasil pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 6.

**5.3 Identifikasi alkaloid.** Hasil analisis terhadap ekstrak kunyit bahwa ekstrak yang diuji mengandung senyawa alkaloid. Prinsip dari metode analisis ini adalah reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya penggantian ligan. Atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada senyawa alkaloid dapat mengganti ion iodo (I<sup>-</sup>) pada pereaksi Wagner. Sedangkan pereaksi Mayer mengandung kalium iodida dan merkuri (II) klorida akan bereaksi membentuk endapan merah merkurium (II) iodida. Jika kalium iodida yang ditambahkan berlebih maka akan terbentuk kalium tetraiodomerkurat (II). Pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer akan terjadi reaksi antara nitrogen dengan ion kalium (K<sup>+</sup>) membentuk kompleks kalium alkaloid yang mengendap (Harborne JB. 1987). Hasil pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 6.

**5.4 Identifikasi saponin.** Pengujian saponin dilakukan dengan uji busa yaitu dengan penambahan air panas kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Hasil analisa ekstrak kunyit bahwa ekstrak yang diuji tidak mengandung senyawa saponin (negatif). Uji positif dilihat dari terbentuknya busa yang stabil setelah pengocokan. Uji negatif dilihat dari tidak terbentuknya busa setelah penggojokan. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 6.

**5.5 Identifikasi tanin.** Tanin merupakan golongan polifenol yang bisa dibedakan dari fenol lain karena kemampuannya mengendapkan protein (Ikalinus

2015). Berdasarkan hasil uji, diperoleh bahwa semua sampel positif mengandung tanin. Pada uji tanin digunakan perekasi  $\text{FeCl}_3$  untuk identifikasi senyawa tanin dalam sampel. Terjadinya perubahan warna menjadi hijau kehitaman akibat pembentukan senyawa kompleks. Uji fitokimia dengan menggunakan  $\text{FeCl}_3$  digunakan untuk menentukan apakah suatu bahan atau sampel mengandung gugus fenol. Dugaan adanya gugus fenol ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tinta, sehingga apabila uji fitokimia dengan  $\text{FeCl}_3$  memberikan hasil positif dimungkinkan dalam suatu sampel terdapat suatu senyawa fenol dan dimungkinkan salah satunya adalah tanin karena tanin merupakan senyawa polifenol. Uji tanin dalam sampel menunjukkan warna hijau kecoklatan atau biru kehitaman (Seniwaty *et al.* 2009). Hasil pengamatan dapat dilihat pada lampiran 6.

**Tabel 5. Hasil identifikasi senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tannin.**

No	Kandungan kimia	Pustaka	Hasil percobaan	Keterangan
1	flavonoid	terbentuk warna merah sampai jingga	terbentuk warna merah coklat	+
2	alkaloid	pereaksi mayer terbentuk endapan putih atau kuning pereaksi wagner terbentuk endapan berwarna coklat	mayer terbentuk endapan berwarna kuning wagner terbentuk endapan berwarna coklat	+
3	saponin	terbentuk busa setinggi 1-10 cm	tidak terbentuknya busa	-
4	tanin	warna biru kehitaman atau hijau kehitaman	terbentuk warna hijau kecoklatan atau biru kehitaman	+

Keterangan:

+ = terjadi perubahan warna

- = tidak terjadi perubahan warna

Dari hasil dinyatakan kunyit mengandung senyawa kimia kurkumin, flavonoid, alkaloid, tannin. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membrane sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Nuria *et al.* 2009). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Robinson 1995).

## 6. Hasil pengujian fisik gel

**6.1 Uji organoleptis.** Uji pengamatan organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik dari suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau. Berdasarkan bentuk, warna dan bau dari gel ekstrak rimpang kunyit yang dibuat mengalami perbedaan, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak rimpang kunyit pada sediaan gel akan menyebabkan warna yang lebih pekat, bau yang semakin khas yaitu bau kunyit.

**Tabel 6. Hasil pengamatan organoleptis gel ekstrak rimpang kunyit**

Pemeriksaan	Waktu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5	Formula 6
Konsistensi	hari-1	agak kental	kental	kental	kental	kental	kental
	hari-21	agak kental	kental	kental	kental	kental	kental
Warna	hari-1	kuning muda	kuning pekat	kuning pekat	kuning hingga orange	putih transparan	putih transparan
	hari-21	kuning muda	kuning pekat	kuning pekat	kuning hingga orange	putih transparan	putih transparan
Bau	hari-1	khas	khas	khas	khas	khas	khas
	hari-21	khas	khas	khas	khas	khas	khas

Keterangan :

Formula 1 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 0,5%

Formula 2 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 1%

Formula 3 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 2%

Formula 4 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 5%

Formula 5 : Kontrol positif gel serbuk gentamisin sebagai antibiotik

Formula 6 : Kontrol negatif dengan basis gel yang tidak diberi ekstrak

Tabel 6 menunjukkan bahwa gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 5% menghasilkan perbedaan konsistensi, warna dan bau yang terbentuk. Konsistensi pada konsentrasi 0,5% berbeda dengan konsentrasi lainnya, hal ini disebabkan karena air yang terkandung didalam gel lebih banyak sehingga semakin banyak volume air kekentalan semakin menurun begitu juga sebaliknya, semakin sedikit volume air semakin tinggi kekentalannya.

Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 0,5 % mempunyai warna yang berbeda dengan konsentrasi lainnya yaitu kuning muda dan pada konsentrasi 5% mempunyai warna kuning hingga orange, hal ini disebabkan karena pada konsentrasi 0,5% mengandung sedikit ekstrak sehingga semakin banyak ekstrak yang terkandung didalam gel, semakin pekat warna yang dihasilkan. Konsentrasi ekstrak juga berpengaruh pada konsistensi viskositas sediaan gel. Semakin banyak

konsentrasi ekstrak yang terkandung akan semakin kental konsistensi sediaan. Kesimpulannya bahwa sediaan gel ekstrak rimpang kunyit memiliki kekentalan yang cukup, warna yang menarik dan bau yang khas. Sehingga sediaan tersebut tetap stabil, sehingga nyaman dalam penggunaannya.

**6.2 Uji homogenitas.** Gel ekstrak rimpang kunyit diuji homogenitasnya pada objek glass dan diamati jika tidak terdapat butiran maka gel tersebut dapat dikatakan homogen. Hasil pengamatan uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Hasil uji homogenitas gel ekstrak rimpang kunyit**

waktu	formula 1	formula 2	formula 3	formula 4
hari-1	homogen	homogen	homogen	homogen
hari-21	homogen	homogen	homogen	homogen

Keterangan :

- Formula 1 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 0,5%  
 Formula 2 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 1%  
 Formula 3 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 2%  
 Formula 4 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 5%

Tabel 7 menunjukkan bahwa gel ekstrak rimpang kunyit yang dioleskan pada objek glass pada hari pertama sampai hari ke 21 menunjukkan susunan yang homogen karena warna gel merata dan tidak terdapat butiran- butiran didalamnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa gel ekstrak rimpang kunyit mempunyai susunan yang homogen karena tidak terdapat butiran dan warna merata.

**6.3 Uji viskositas.** Gel ekstrak rimpang kunyit diuji viskositasnya menggunakan alat viscometer. Viskositas sangat berpengaruh terhadap efektivitas terapi yang diinginkan serta kenyamanan dalam penggunaan sehingga tidak boleh terlalu kental dan tidak terlalu encer. Viskositas gel yang terlalu encer menyebabkan waktu lekat gel dikulit menjadi singkat sehingga efektivitas penghantaran zat aktif menjadi rendah dan jika viskositasnya terlalu kental menyebabkan ketidaknyamanan pada kulit saat pemakaian gel. Hasil pengujian viskositas dilihat pada tabel 8.

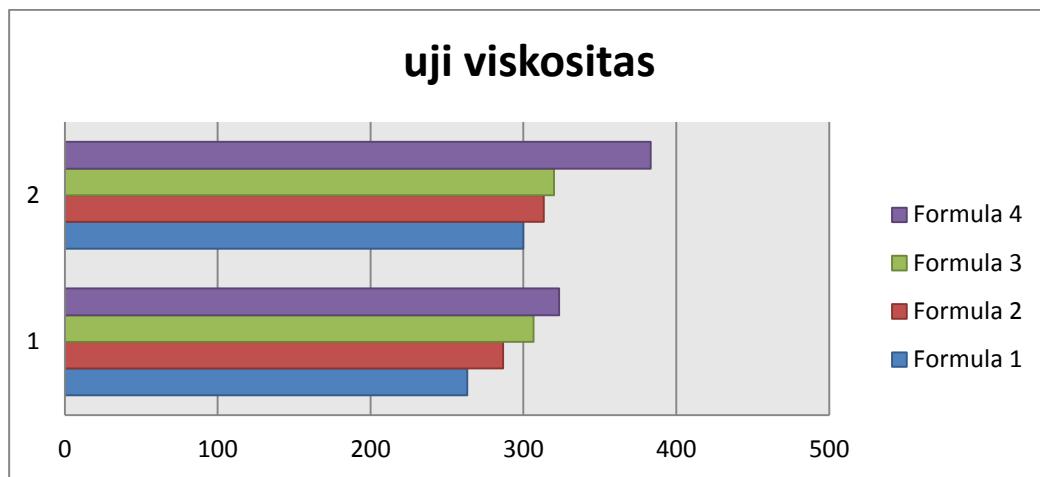
**Tabel 8. Hasil uji viskositas gel ekstrak rimpang kunyit**

waktu	viskositas (d Pas)			
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
hari-1	263 ± 15	286 ± 15	306 ± 20	323 ± 25
hari-21	300 ± 10	313 ± 11	320 ± 26	383 ± 15

Keterangan :

- Formula 1 : gel ekstrak rimpang kunyit 0,5%  
 Formula 2 : gel ekstrak rimpang kunyit 1%  
 Formula 3 : gel ekstrak rimpang kunyit 2%

Formula 4 : gel ekstrak rimpang kunyit 5%



Gambar 12. Histogram hasil uji viskositas gel ekstrak rimpang kunyit

Data diatas menunjukkan bahwa Konsentrasi 0,5% memiliki konsistensi yang lebih encer dari formula lainnya karena kandungan ekstrak kunyit yang sedikit dan jumlah air yang banyak sehingga sediaan menjadi encer. Konsentrasi 5% yang menghasilkan gel dengan viskositas yang besar sehingga memiliki konsistensi yang kental. Penurunan dan kenaikan viskositas dapat disebabkan karena pengaruh suhu selama penyimpanan. Penyimpanan dilakukan disuhu rendah (kulkas). Adanya penurunan suhu akan memperbesar jarak antar atom sehingga gaya antar atom akan berkurang dan jarak menjadi renggang sehingga mengakibatkan viskositas sediaan menjadi naik. Hasil penelitian, penyimpanan dilakukan didalam kulkas sehingga viskositas hari ke 1 dan hari ke 21 mengalami kenaikan sehingga konsistensi gel menjadi kental. Respon viskositas gel berbanding terbalik dengan daya sebar, semakin rendah nilai viskositas maka semakin tinggi nilai daya sebar (Sayuti 2015).

Data dianalisis menggunakan SPSS untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan terhadap waktu dan kestabilan viskositas formulasi. Analisis pertama menggunakan *test Kolmogorov-smirnov* dan terlihat nilai *sig*  $0,484 > 0,05$  maka data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis ANOVA dua jalan dengan menggunakan Uji Tukey untuk melihat perbedaan signifikan atau tidak. Berdasarkan uji levene's data viskositas dinyatakan homogen dengan nilai *sig*  $0,493 > 0,05$ . Hasil pengolahan dapat disimpulkan bahwa dilihat dari Uji Tukey pada hari ke 1 dan ke 21 konsentrasi 0,5 % hasil

yang didapat tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 1%. Konsentrasi 1% tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 2%. Konsentrasi 5% mempunyai perbedaan yang signifikan terhadap formula lain.

**6.4 Uji daya sebar.** Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel menyebar pada permukaan kulit ketika diaplikasikan. Sediaan gel yang baik yaitu gel yang memiliki daya sebar yang luas, mudah dicuci dan diabsorbsi dengan baik oleh kulit sehingga kontak antara zat aktif dengan kulit semakin bagus. Gel diuji pada kaca bulat berdiameter dengan menambahkan beban dari tanpa beban, 50 gram, 100 gram, 150 gram, 200 gram dan diamati diameter gel yang menyebar. Hasil uji daya sebar dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9. Hasil pengukuran daya sebar gel ekstrak rimpang kunyit**

Formula	Beban (g)	Luas penyebaran (cm <sup>2</sup> ± SD)	
		Hari ke -1	Hari ke -21
Formula 1	63,023	3,1 ± 0,2	2,9 ± 0,1
	113,023	3,5 ± 0,1	3,3 ± 0,2
	213,023	3,8 ± 0,05	3,5 ± 0,1
	363,023	4,2 ± 0,1	4,1 ± 0,2
	563,023	4,5 ± 0,1	4,5 ± 0,2
Formula 2	63,023	2,9 ± 0,1	2,6 ± 0,1
	113,023	3,3 ± 0,1	2,8 ± 0,2
	213,023	3,7 ± 0,05	3,0 ± 0,2
	363,023	4,0 ± 0,05	3,4 ± 0,1
	563,023	4,3 ± 0,1	3,6 ± 0,2
Formula 3	63,023	2,9 ± 0,15	2,4 ± 0,05
	113,023	3,3 ± 0,11	2,7 ± 0,1
	213,023	3,7 ± 0,15	2,9 ± 0,05
	363,023	4,0 ± 0,1	3,2 ± 0,1
	563,023	4,3 ± 0,15	3,4 ± 0,1
Formula 4	63,023	2,7 ± 0,1	2,4 ± 0,05
	113,023	3,1 ± 0,1	2,5 ± 0,05
	213,023	3,4 ± 0,1	2,9 ± 0,2
	363,023	3,9 ± 0,1	3,0 ± 0,2
	563,023	4,1 ± 0,1	3,1 ± 0,25

Keterangan :

- Formula 1 : gel ekstrak rimpang kunyit 0,5%
- Formula 2 : gel ekstrak rimpang kunyit 1%
- Formula 3 : gel ekstrak rimpang kunyit 2%
- Formula 4 : gel ekstrak rimpang kunyit 5%

Data diatas menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka kandungan air semakin sedikit sehingga gel yang terbentuk memiliki konsistensi yang kental. Syarat gel yang baik adalah gel yang mempunyai daya sebar antara 5-7 cm (Sayuti 2015). Hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa daya sebar

yang dihasilkan tidak memenuhi syarat sediaan gel yang baik karena konsistensi dari gel yang dihasilkan setelah disimpan pada kulkas menyebabkan gel semakin mengental, hal ini disebabkan karena air yang terkandung dalam sediaan berubah menjadi uap air dan kandungan air didalam gel berkurang sehingga semakin lama gel disimpan akan semakin kental dan menghasilkan daya sebar yang kecil. Selain pengaruh karena suhu penyimpanan, daya sebar gel dipengaruhi oleh banyaknya bahan pengental gel yaitu carbopol sehingga jika daya sebar tidak memenuhi syarat gel yang baik maka dilakukan penurunan jumlah carbopol. Penambahan ekstrak kunyit juga dapat mempengaruhi daya sebar gel, semakin banyak kandungan ekstrak maka gel akan mempunyai daya sebar yang kecil sehingga sulit untuk menyebar (Erawati 2016).

Data dianalisis menggunakan SPSS untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan terhadap waktu dan kestabilan daya sebar formulasi. Analisis pertama menggunakan *test Kolmogorov-smirnov* dan terlihat nilai sig  $0,353 > 0,05$  maka data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis ANOVA dua jalan dengan menggunakan Uji Tukey untuk melihat perbedaan signifikan atau tidak. Berdasarkan uji levene's data daya sebar dinyatakan homogen dengan nilai sig  $0,434 > 0,05$ . Hasil pengolahan dapat disimpulkan bahwa dilihat dari Uji Tukey pada hari ke 1 dan ke 21 konsentrasi 5 % hasil yang didapat mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi lain.

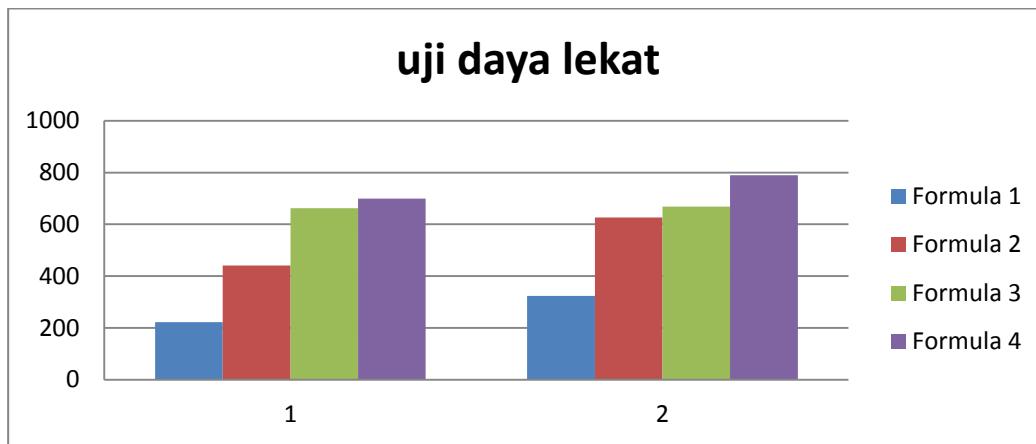
**6.5 Uji daya lekat.** Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan gel tersebut untuk melekat pada kulit. Daya lekat yang baik memungkinkan obat tidak mudah lepas dan semakin lama melekat pada kulit, sehingga dapat menghasilkan efek yang diinginkan. Hasil pengujian daya lekat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 10. Hasil uji daya lekat gel ekstrak rimpang kunyit**

Waktu	F1	F2	F3	F4
hari-1	$222 \pm 92$	$441 \pm 68$	$699 \pm 65$	$737 \pm 119$
hari-21	$323 \pm 70$	$626 \pm 94$	$668 \pm 48$	$789 \pm 87$

Keterangan :

- Formula 1 : gel ekstrak rimpang kunyit 0,5%
- Formula 2 : gel ekstrak rimpang kunyit 1%
- Formula 3 : gel ekstrak rimpang kunyit 2%
- Formula 4 : gel ekstrak rimpang kunyit 5%



Gambar 13. Histogram hasil uji daya lekat gel ekstrak rimpang kunyit

Daya lekat gel yang menggunakan ekstrak menunjukkan bahwa waktu daya lekat paling cepat yaitu gel dengan konsentrasi ekstrak terendah (0,5%), sedangkan waktu daya lekat yang paling lama adalah gel dengan konsentrasi ekstrak 5%. Hal tersebut terjadi karena gel konsentrasi ekstrak memiliki kandungan ekstrak yang rendah dan kandungan air yang lebih banyak. Kandungan ekstrak yang banyak akan mempengaruhi konsistensi gel sehingga semakin tinggi ekstrak maka kemampuan sediaan gel untuk melekat pada kulit akan semakin lama. Adanya bahan alam dalam formula mempengaruhi daya lekat gel dan penurunan viskositas yang menyebabkan waktu daya lekat lebih cepat (Tunjungsari 2012). Perbandingan hasil uji daya lekat antara penyimpanan hari ke 1 dan penyimpanan hari ke 21 menunjukkan peningkatan daya lekat, hal itu terjadi karena suhu penyimpanan yang berubah-ubah dan gel yang berisi banyak ekstrak memiliki konsistensi yang kental sehingga mempengaruhi lamanya waktu melekat gel menjadi bertambah besar dan gel melekat lebih lama, sehingga ekstrak juga memiliki pengaruh daya melekat gel (Astuti 2012).

Data dianalisis menggunakan SPSS untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan terhadap waktu dan kestabilan daya lekat formulasi. Analisis pertama menggunakan *test Kolmogorov-smirnov* dan terlihat nilai *sig*  $0,460 > 0,05$  maka data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis ANOVA dua jalan dengan menggunakan Uji Tukey untuk melihat perbedaan signifikan atau tidak. Berdasarkan uji *levene's* data daya lekat dinyatakan homogen dengan nilai *sig*  $0,790 > 0,05$ . Hasil pengolahan data dapat disimpulkan

bahwa dilihat dari Uji Tukey pada hari ke 1 dan ke 21 konsentrasi 0,5 % hasil yang didapat mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 1 dan 2. Konsentrasi 2% dengan 5% tidak mempunyai perbedaan yang signifikan.

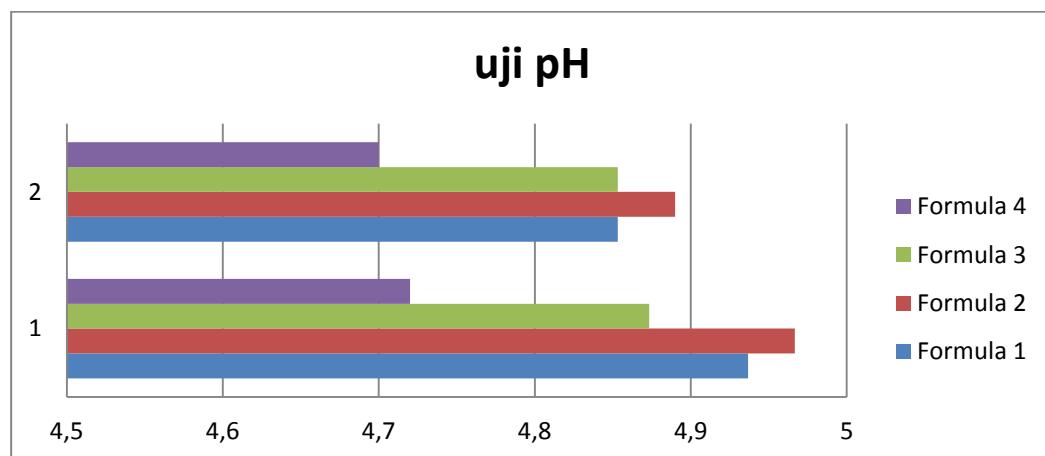
**6.6 Uji pH.** Uji pH dilakukan untuk mengetahui gel bersifat asam, basa atau netral. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. pH meter dilakukan dengan cara dikalibrasi kedalam sediaan yang sudah diencerkan dengan aquadest dan dibaca hasilnya. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 11.

**Tabel 11. Hasil uji pH gel ekstrak rimpang kunyit**

waktu	F1	F2	F3	F4
hari-1	4,93 ± 0,06	4,96 ± 0,04	4,87 ± 0,02	4,72 ± 0,02
hari-21	4,85 ± 0,02	4,89 ± 0,06	4,85 ± 0,01	4,70 ± 0,03

Keterangan :

- Formula 1 : gel ekstrak rimpang kunyit 0,5%
- Formula 2 : gel ekstrak rimpang kunyit 1%
- Formula 3 : gel ekstrak rimpang kunyit 2%
- Formula 4 : gel ekstrak rimpang kunyit 5%



**Gambar 14. Histogram hasil uji pH gel ekstrak rimpang kunyit**

Berdasarkan hasil pH, bahwa gel tersebut telah memenuhi syarat sebagai sediaan topikal yaitu antara 4,5- 6,5. Sediaan gel sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5 – 6,5 (Tranggono dan latifa 2007). Kesesuaian pH kulit dengan pH sediaan topikal mempengaruhi penerimaan kulit terhadap sediaan. Sediaan topikal yang ideal adalah tidak mengiritasi kulit. Kemungkinan iritasi kulit akan sangat besar apabila sediaan terlalu asam dan jika sediaan terlalu basa maka kulit dikhawatirkan akan kering.

Data pengukuran pH dilakukan pada hari ke 1 dan hari ke 21. Pada pengukuran pH data dianalisis menggunakan SPSS untuk mengetahui ada atau

tidaknya perbedaan terhadap waktu dan kestabilan pH formulasi. Analisis pertama menggunakan *test Kolmogorov-smirnov* dan terlihat nilai *sig*  $0,805 > 0,05$  maka data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis ANOVA dua jalan dengan menggunakan Uji Tukey untuk melihat perbedaan signifikan atau tidak. Berdasarkan uji *levene's* data pH dinyatakan homogen dengan nilai *sig*  $0,790 > 0,05$ . Hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa dilihat dari Uji Tukey pada hari ke 1 dan ke 21 konsentrasi 5 % hasil yang didapat mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi lain. Konsentrasi 2% tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 0,5%. Konsentrasi 0,5% tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 1%.

**6.7 Hasil uji stabilitas.** Pengujian stabilitas sediaan gel dilakukan untuk mengetahui kestabilan atau tidaknya sediaan gel yang dibuat berdasarkan penyimpanan pada suhu yang berbeda. Pengujian ini dilakukan dengan metode *freeze thaw cycling test* yaitu dengan menyimpan sediaan pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam kemudian dipindahkan ke suhu  $40^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam (1 siklus) (Djajadisastra 2009; Dewi 2010). Setelah itu dilanjutkan lima siklus. Parameter yang digunakan dalam penentuan stabilitas gel yaitu organoleptis, pH dan viskositas gel. Hasil uji stabilitas dapat dilihat di Lampiran 10.

**6.7.1 Uji organoleptis.** Pemeriksaan organoleptis dilakukan secara visual (pengamatan panca indera) dengan melihat ada tidaknya pemisahan atau perubahan yang terjadi pada sediaan gel ekstrak kunyit setelah diuji *freeze thaw* dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 12. Hasil uji organoleptis stabilitas gel ekstrak rimpang kunyit dengan berbagai konsentrasi ekstrak dengan menggunakan metode *freeze thaw*.**

Siklus	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
1	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
2	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
3	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
4	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
5	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil

Keterangan :

- Formula 1 : gel ekstrak rimpang kunyit 0,5%
- Formula 2 : gel ekstrak rimpang kunyit 1%
- Formula 3 : gel ekstrak rimpang kunyit 2%
- Formula 4 : gel ekstrak rimpang kunyit 5%

Hasil pengamatan uji stabilitas pada tabel 12 menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu yang berbeda yang dilakukan selama lima siklus, sediaan gel ekstrak rimpang kunyit pada konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 5% tidak mengalami perubahan warna atau mengalami pemisahan fase. Pengujian konsistensi dilakukan agar dapat diketahui perubahan konsistensi dari sediaan gel yang dibuat, tidak terjadi pemisahan antara bahan pembentuk gel dengan pembawanya yaitu air. Semua gel yang diuji tidak terjadi pemisahan. Hal ini menandakan gel berbasis karbomer memiliki kestabilan fisik yang baik (Djajadisastra, 2009).

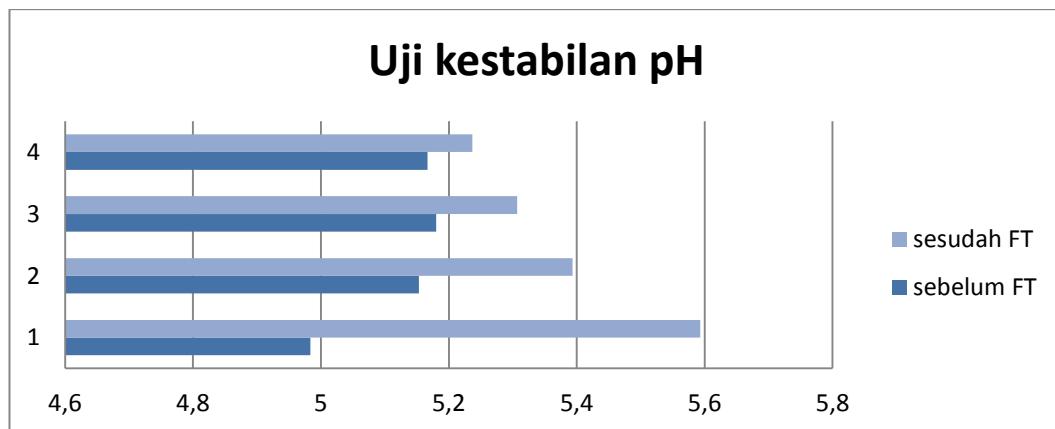
**6.7.2 Uji pH.** Pengujian pH dilakukan sebelum pengujian dan sesudah pengujian *freeze thaw*. Hasil *freeze thaw* terlihat bahwa terjadi penurunan dan kenaikan pH setiap formulanya. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 13.

**Tabel 13. Hasil pengukuran pH gel ekstrak rimpang kunyit sebelum dan sesudah perlakuan *freeze thaw*.**

Waktu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
sebelum FT	$4,98 \pm 0,21$	$5,15 \pm 0,23$	$5,18 \pm 0,20$	$5,16 \pm 0,21$
sesudah FT	$5,59 \pm 0,04$	$5,39 \pm 0,03$	$5,30 \pm 0,07$	$5,23 \pm 0,07$

Keterangan :

- Formula 1 : gel ekstrak rimpang kunyit 0,5%
- Formula 2 : gel ekstrak rimpang kunyit 1%
- Formula 3 : gel ekstrak rimpang kunyit 2%
- Formula 4 : gel ekstrak rimpang kunyit 5%



**Gambar 15. Hasil uji pH stabilitas ekstrak rimpang kunyit**

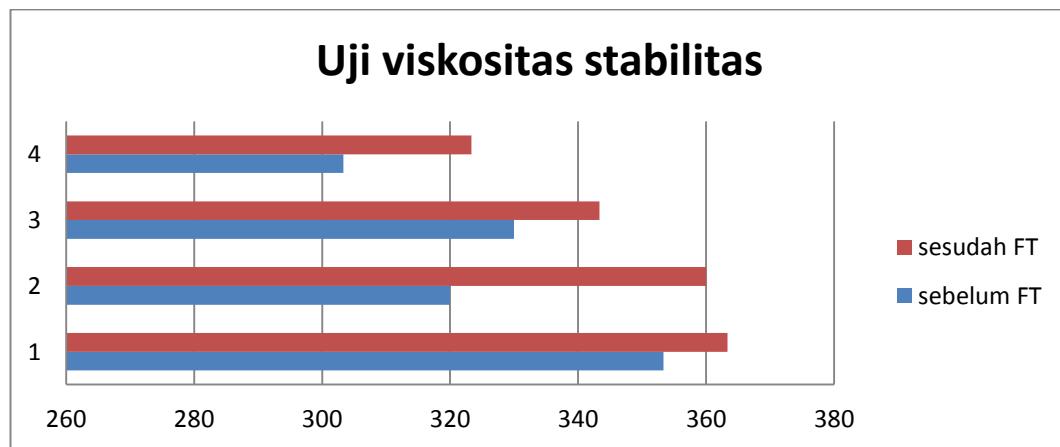
Dari gambar 15 dapat dilihat hasil pengujian pH setelah dilakukan uji kestabilan *freeze thaw* terlihat adanya kenaikan pH. Hal ini disebabkan karena pengaruh suhu lingkungan sehingga pengujian pH pada sebelum dan sesudah *freeze thaw* mengalami kenaikan yang tidak berbeda jauh dan nilai pH pada setiap formulanya masih dalam rentang pH kulit yaitu 4,5-6,5 sehingga dapat dikatakan

pH sediaan relatif stabil untuk digunakan. Data yang didapat dianalisis menggunakan SPSS untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan terhadap waktu dan kestabilan pH formulasi. Analisis pertama menggunakan *test Kolmogorov-smirnov* dan terlihat nilai *sig*  $0,916 > 0,05$  maka data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis ANOVA dua jalan dengan menggunakan Uji Tukey untuk melihat perbedaan signifikan atau tidak. Berdasarkan uji *levene's* data pH dinyatakan homogen dengan nilai *sig*  $0,184 > 0,05$ . Hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa dilihat dari Uji Tukey sebelum dan sesudah dilakukan *freeze thaw* konsentrasi 5 % hasil yang didapat tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi lain.

**6.7.3 Uji viskositas.** Pengukuran viskositas dilakukan sebelum dan setelah uji *freeze thaw*. Hasil pengukuran diamati dari sebelum dan sesudah perlakuan uji kestabilan dengan menggunakan metode *freeze thaw* dapat dilihat pada tabel 14.

**Tabel 14. Hasil pengukuran viskositas gel ekstrak rimpang kunyit sebelum dan sesudah perlakuan *freeze thaw*.**

Waktu	Viskositas (d Pas)			
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
sebelum FT	$353 \pm 15,27$	$320 \pm 20$	$330 \pm 26,45$	$303 \pm 5,77$
sesudah FT	$363 \pm 5,77$	$360 \pm 10$	$343 \pm 11,54$	$323 \pm 11,54$



**Gambar 16. Hasil uji viskositas stabilitas ekstrak rimpang kunyit**

Hasil uji viskositas yang dilakukan setelah *freeze thaw* menunjukkan bahwa viskositas gel dari keempat formula mengalami kenaikan dari sebelum dilakukan uji *freeze thaw* dan setelah uji *freeze thaw*. Kenaikan viskositas disebabkan karena perubahan suhu selama penyimpanan. Sediaan gel sebelumnya

mengandung sedikit air sehingga setelah dilakukan uji *freeze thaw* yang dilakukan perpindahan suhu dari suhu 4°C ke suhu 40°C sediaan gel mengental karena air berubah menjadi uap sehingga sedikit demi sedikit air berkurang. Data yang didapat dianalisis menggunakan SPSS untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan terhadap waktu dan kestabilan viskositas formulasi. Analisis pertama menggunakan *test Kolmogorov-smirnov* dan terlihat nilai *sig* 0,537 > 0,05 maka data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis ANOVA dua jalan dengan menggunakan Uji Tukey untuk melihat perbedaan signifikan atau tidak. Berdasarkan uji *levene's* data viskositas dinyatakan homogen dengan nilai *sig* 0,151 > 0,05. Hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa dilihat dari Uji Tukey sebelum dan sesudah dilakukan *freeze thaw* konsentrasi 5 % hasil yang didapat tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 2%. Konsentrasi 2% tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 1% dan 0,5%.

## **7. Hasil identifikasi bakteri dengan medium uji diferensial**

Hasil identifikasi bakteri uji *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang diinokulasi pada medium *Vogel Johnson Agar* (VJA) setelah ditetesi 3 tetes kalium tellurit 1% kemudian diinkubasi selama kurang lebih 24 jam pada suhu 37°C. Koloni yang tumbuh pada *Staphylococcus aureus* berwarna hitam dan medium sekitarnya berwarna kuning (Jawetz *et al.* 2007). Hasil penelitian bahwa koloni yang tumbuh benar berwarna hitam dan medium sekitarnya berwarna kuning, hal ini disebabkan karena bakteri *Staphylococcus aureus* dapat memfermentasi manitol menjadi asam dan adanya indikator phenol red menyebabkan warna media menjadi kuning, sedangkan warna hitam pada koloni disebabkan karena bakteri *Staphylococcus aureus* mampu mereduksi kalium tellurit menjadi metalik tellurium (Jawetz *et al.* 2007). Hasil penelitian dapat dilihat pada Lampiran 7.

## **8. Hasil identifikasi mikroskopis dengan pewarnaan Gram**

Hasil identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 mikroskopis dengan pewarnaan Gram menunjukkan hasil positif, ditandai dengan terbentuknya warna ungu, berbentuk bulat dan bergerombol seperti buah anggur.

Warna ungu terbentuk disebabkan lapisan peptidoglikan bakteri Gram positif lebih tebal daripada bakteri Gram negatif sehingga dapat menahan lebih kuat atau mempertahankan zat kristal violet. Hasil Gram negatif ditandai dengan terbentuknya warna merah karena Gram negatif kehilangan kristal violet saat dilakukan pencucian dengan alkohol. Hasil penelitian identifikasi makroskopis dengan pewarnaan gram menunjukkan bakteri yang akan dipakai benar Gram positif dilihat dari terbentuknya warna ungu, berbentuk bulat dan bergerombol seperti buah anggur. Hasil penelitian dapat dilihat pada Lampiran 7.

#### **9. Hasil identifikasi biokimia bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

Hasil pengujian dari uji katalase bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 setelah penambahan 2 tetes hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) 3% adalah positif yaitu ditandai dengan terbentuknya gelembung udara. Gelembung udara dihasilkan karena bakteri *Staphylococcus aureus* mempunyai enzim katalase sehingga penambahan  $H_2O_2$  akan terurai menjadi  $H_2O$  (air) dan  $O_2$  (oksigen). Uji ini dilakukan untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus*. Hasil penelitian dapat dilihat pada Lampiran 7.

Hasil identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada uji koagulase menggunakan plasma darah kelinci sebanyak 0,3 ml ditambah 0,1 ml suspensi bakteri pada media BHI kemudian diinkubasi pada suhu 37°C. Hasil pengujian menunjukkan positif karena terjadi perubahan plasma darah kelinci yang terdenaturasi oleh *Staphylococcus aureus* sehingga terjadi gumpalan putih. Tes koagulasi digunakan untuk membedakan antara bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, karena *Staphylococcus epidermidis* tidak membentuk gumpalan putih. Hasil penelitian dapat dilihat pada Lampiran 7.

#### **10. Hasil pengujian secara *in vivo* dan pengamatan kesembuhan**

Pengujian secara *in vivo* dilakukan pada hewan kelinci galur New Zealand sebanyak 5 ekor dengan umur  $\pm$  3 bulan dengan berat  $\pm$  1,5-2 kg. Kelinci diaklimatisasi dengan lingkungan tempat penelitian selama 5 hari sebelum diperlakukan dengan maksud agar hewan uji tersebut terbiasa dengan lingkungan dan perlakuan baru. Setelah diaklimatisasi kemudian dicukur bulu di daerah punggung sebelah kanan, sebelah kiri dan bagian punggung belakang sampai

licin, pencukuran dibagi 6 lokasi untuk penyuntikan bakteri *Staphylococcus aureus* secara subkutan sebesar 0,2-0,3 ml. Bagian kanan sebagai uji gel ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan berbeda konsentrasi (0,5%, 1%, 2%, 5%), dibagian kiri sebagai uji kontrol positif dan uji kontrol negative dengan jarak masing-masing  $\pm$  5 cm dan ukuran panjang 5 cm lebar 5 cm. Pemberian gel dilakukan setelah terbentuk nanah pada daerah infeksi dan dioleskan 2 kali sehari sampai nanah dan eritema menghilang. Hasil penelitian menunjukkan dari keempat konsentrasi 0,5 %, 1%, 2%, 5% yang paling efektif yaitu 5% karena semakin banyak gel mengandung kurkumin maka semakin cepat proses penyembuhan infeksi *Staphylococcus aureus*. Proses penyembuhan pada Penelitian ini tergolong lama karena gel dalam konsentrasi 5 % hanya mengandung ekstrak kunyit sebesar 5 gram. Ekstrak sebesar 5 gram dapat menyembuhkan infeksi pada punggung kelinci artinya dalam konsentrasi kecil ekstrak kunyit dapat menyembuhkan infeksi. Jika konsentrasi ekstrak kunyit ditingkatkan akan semakin cepat penyembuhan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Kontrol positif pada penelitian ini berisi formula gel yang ditambahkan dengan zat aktif gentamicin 0,1% yang sudah terbukti secara klinis sehingga mampu memberikan efek penyembuhan tercepat pada infeksi *Staphylococcus aureus* dibagian punggung kelinci. Hasil uji aktivitas antibakteri gel ekstrak kunyit dapat dilihat pada tabel 15.

**Tabel 15. Hasil uji aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit**

Kelinci	Lama penyembuhan kelinci (hari)					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
1	21 hari	21 hari	19 hari	19 hari	17 hari	21 hari
2	19 hari	19 hari	19 hari	19 hari	15 hari	21 hari
3	19 hari	19 hari	17 hari	15 hari	15 hari	17 hari
4	27 hari	27 hari	25 hari	25 hari	23 hari	21 hari
5	19 hari	17 hari	17 hari	17 hari	15 hari	21 hari

Keterangan:

F1 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 0,5%

F2 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 1%

F3 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 2%

F4 : Gel ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 5%

F5 : Kontrol positif gel serbuk gentamisin sebagai antibiotik

F6 : Kontrol negatif dengan basis gel yang tidak diberi ekstrak

Hasil pengujian aktivitas antibakteri secara jelas dapat dilihat pada lampiran 19, gel ekstrak rimpang kunyit yang diaplikasikan di kulit punggung kelinci yang terinfeksi oleh *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 secara subkutan menghasilkan efek yang bagus yaitu keempat konsentrasi dapat menyembuhkan infeksi yang disebabkan oleh bakteri dengan menggunakan konsentrasi yang kecil tetapi terdapat kesulitan selama pengujian yaitu lamanya waktu penyembuhan karena konsentrasi ekstrak kunyit yang terkandung di dalam sediaan kecil sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak akan semakin tinggi kemampuan efektifitas yang diberikan ekstrak kunyit dalam membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengolesan gel tipis agar gel lebih mudah masuk kedalam kulit. Pengamatan kesembuhan dilihat dari munculnya nanah sampai sembuhnya kelinci. Keempat gel dapat dilihat kesembuhannya pada punggung kelinci yang menunjukkan hasil penyembuhan tercepat adalah F4 yaitu gel dengan konsentrasi ekstrak kunyit 5% karena pada konsentrasi ini memiliki kandungan ekstrak kunyit yang banyak sehingga didalamnya terdapat kurkumin yang banyak dan terbukti memberikan efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Sediaan gel dengan konsentrasi 5% juga memiliki mutu fisik yang baik setelah dilakukan uji viskositas, uji pH, uji daya lekat, tetapi pada uji daya sebar hasilnya kurang memenuhi syarat daya sebar yang baik dan sediaan gel dengan konsentrasi 5% memiliki stabilitas yang baik setelah dilakukan uji *freeze thaw*. Pada uji *freeze thaw* hasilnya stabil tidak mengalami pemisahan fase dan perubahan warna serta mempunyai nilai viskositas dan pH yang baik. Sembuhnya kelinci dilihat dari hilangnya nanah, eritema, keropeng dan keringnya luka yang terinfeksi pada punggung kelinci dan disertai tumbuhnya bulu.

Kemampuan penyembuhan F4 dengan konsentrasi ekstrak kunyit 5% tidak berbeda jauh dengan F5 yaitu kontrol positif berisi Gentamisin. F4 yaitu gel dengan konsentrasi 5% belum bisa menggantikan sediaan F5 yang mengandung Gentamisin 0,1%. Gentamisin adalah antibiotika golongan aminoglikosida yang mekanisme kerjanya adalah menghambat sintesis protein yang menyebabkan kesalahan translokasi kode genetik gentamisin. Gentamisin bersifat bakterisida dan efektif terhadap Gram positif dan Gram negatif. Gentamisin adalah lini

pertama pengobatan untuk penyakit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* biasanya untuk pengobatan infeksi pada kulit.

Kontrol negatif yaitu menggunakan basis gel didalamnya mengandung bahan seperti nipagin yang berfungsi sebagai bahan pengawet juga dapat membantu daya penyembuhan infeksi bakteri yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* pada kulit punggung kelinci walaupun penyembuhannya tidak secepat kandungan gentamisin sehingga penyembuhannya tergolong lama. Fungsi basis gel yaitu untuk memberikan bantuan dalam pemakaian ekstrak kunyit sehingga lebih efektif dan mudah dalam penggunaannya oleh masyarakat. Hasil pengamatan pada penyembuhan kelinci menggunakan basis gel sudah dapat menyembuhkan punggung kelinci ditandai dengan hilangnya eritema, nanah, luka disertai tumbuhnya bulu. Kesembuhan kelinci juga dibantu oleh tubuh kelinci sendiri yang sehat dan memiliki daya imun yang baik sehingga dapat mengobati atau menyembuhkan dirinya sendiri dari dalam tubuh kelinci.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

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

**Pertama**, gel ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dapat dibuat sediaan gel dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik dibuktikan dengan berbagai uji yaitu uji viskositas, uji daya sebar, uji pH, uji daya lekat dan uji stabilitas yang dibuktikan *dengan test Kolmogorov smirnov* dengan nilai  $> 0,05$  sehingga data dikatakan terdistribusi normal.

**Kedua**, semua gel ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 5% mampu menyembuhkan kulit punggung kelinci yang terinfeksi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

**Ketiga**, konsentrasi gel ekstrak etanol rimpang kunyit yang efektif menyembuhkan kulit punggung kelinci yang terinfeksi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 adalah 5%.

#### **B. Saran**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan pada peneliti selanjutnya untuk :

1. Melakukan uji secara *in vitro* agar lebih mengetahui daya hambat yang dihasilkan
2. Meningkatkan konsentrasi ekstrak kunyit agar lebih cepat dalam penyembuhan secara *in vivo*
3. Mengembangkan formulasi sediaan topikal dalam bentuk lain dari ekstrak kunyit

## DAFTAR PUSTAKA

- Adila, R., Nurmiati dan Anthoni Agustien. 2013. Uji Antimikroba *Curcuma spp.* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)*. Vol: 2 No :1
- Agustina S, Ruslan, Wiraningtyas A. 2016. Skrining Fitokimia Tanaman Obat di Kabupaten Bima. *Indonesian E-Journal of Applied Chemistry* 4(1):71-76
- Altunatmaz S. Sandikci *et al*. 2016. Antimicrobial effects of curcumin against *L. monocytogenes*, *S. aureus*, *S. Typhimurium* and *E. coli O157: H7* pathogens in minced meat. Turkey: Istanbul University, Avcilar, Istanbul.Vol: 256–262
- Ansel, Howard. C. 1985. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta: Universitas Indonesia. Diterjemahkan oleh Ibrahim F. Edisi ke IV. Hlm 390-391.
- Armando R. 2009. Memproduksi Minyak Atsiri Berkualitas. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal. 51
- Astuti DD. 2012. FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOLIK BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) DENGAN BASIS HPMC [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Atmaja DA. 2008. Pengaruh ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap gambaran mikroskopik mukosa lambung mencit balb/c yang diberi paracetamol. [Skripsi]. Semarang: Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Azwar, Saifuddin. 2010. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Barbara Sgorbini *et al*, 2015, “Determination of Free and Glycosidically-bound Volatiles Plants”, *Journal of Phytochemistry*, 117, 296-305
- BSN. 2011. Cara Uji Mikrobiologi- Bagian 9: Penentuan *Staphylococcus aureus* Pada Produk Perikanan. Jakarta: Gd Manggala Wanabakti Blok IV, Lt. 3, 4, 7, 10.
- DepKes RI. 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, hal 612, 534, 96.
- DepKes RI. 1986. *Sediaan Galenik* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm 3-5, 10-12.

- DepKes, 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*, 413, 551, 712, 713, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- DepKes RI. 1995. Materia Medika Indonesia, Jilid VI. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.Hlm XIV.
- DepKes RI, 2000. *Informasi Obat Nasional Indonesia*. Direk Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. hal 47. Depkes RI, Indonesia.
- DepKes RI. *Profil Kesehatan Indonesia 2001 Menuju Indonesia Sehat 2010*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. 2002:40.
- Dewantari DR, dan Sugihartini N. 2015. Formulasi Dan Uji Aktivitas Gel Ekstrak Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) Sebagai Sediaan Obat Luka Bakar. *Farmasains* 2(5):217-222.
- Dewi RK. 2010. *Optimasi Formulasi Mikroemulsi Sediaan Hormon Testosteron Undekanoat* [Skripsi]. Jakarta: Universitas Negeri Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Djajadisastra, J., Mun'im, A., dan Dassy, N.P. 2009. Formulasi Gel Topikal dari Ekstrak Nerii Folium dalam Sediaan Anti Jerawat. *JFI*. 4(4): 210 -216.
- Djojoseputro, Soedarsono., 2012. *Resep & Khasiat Jamu tradisional Nusantara*. Surabaya : Penerbit Liris.
- Dowshen S., Izenberg N & Bass E., 2002. *Staphylococcus aureus*. <http://ud/primahapsa/files/2012/06/jptnimus-gdl-primahapsa-5337-1-bab1.pdf>.
- Erawati, E., Pratiwi, D., Zaky, M. 2015. Pengembangan Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak etanol 70% Daun Labu Siam (*Sechium edule*(Jacq).*Swatz*). *Farmagazine*: 3(1): 11-20
- Fatmawali, Andrew P., Fona B. 2016. Uji daya hambat ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. *Jurnal e-Biomedik* 4(1):81-85.
- Garg. A, Aggarwal D, Garg S, Sigla AK. Spreading of semisolid formulation: an update. *Pharmaceutical Technology*. 2002; 9(2):84-102.
- Ganiswara, S. G. 1995. *Farmakologi Dan Terapi*. Edisi IV. Jakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Hlm 571, 572.
- Garrity GM. *et al.* 2007. *Taxonomic Outline Of the Bacteria and Archaea*, Release 7.7. Michigan: Michigan State University Board of Trustees. P. 364-464.

- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.* Terjemahan Padmawinata K. dan Soediro. I. Bandung: Penerbit ITB
- Ikalinus, R., Widayastuti, S.K., Setiasih, N.L.E. 2015. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus* 4(1) : 71-79.
- Iskamto B. 2009. *Bakteriologi Kesehatan.* Editor: Harti AS. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg. E.A. 1986. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan.* Edisi XVI. Penerjemah: Bonang, G Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran. Hlm 239, 241-242
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg. E.A. 2005. *Mikrobiologi Kesehatan.* Penerbit Buku Kesehatan. Jakarta.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg. E.A.. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg, Ed.23, Translation of Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology, 23thEd.* Alih bahasa oleh Hartanto, H., et al. Jakarta: EGC
- Kartadisastra, H. R., 1997. *Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia.* Kanisius. Yogyakarta
- Lachman, L., Lieberman, H.A., and Kanig, J.L., 1994. Teori dan Praktek Farmasi Industri. Jilid II. Jakarta: Universitas Indonesia Press. Penerjemah: Siti Suyatmi. Terjemahan dari: The theory and practice of industrial pharmacy. Hal 1119.
- Lieberman, Rieger and Bunker. 1989. *Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse System.* Vol 2. New York: Marcell Dekker Inc.
- Marriott, B.P, White AJ, Hadden L, Davies JC, Wallingford JC, 2010. How well are infant and young child World Health Organization (WHO) feeding indicators associated with growth outcomes. An example from Cambodia. *Maternal and Child Nutrition*, 6, pp.358–373
- Martin, A., Swarbrick, J., dan A. Cammarata. 1993. *Farmasi Fisik 2. Edisi III.* Jakarta: UI Press. Hlm 1162, 1163, 1170.
- Maryuni, A. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antibakteri Minyak Atsiri Daun Zodia (Evodia sp.)* IPB. Bogor.
- Naibaho, OH., Yamlean, Paulina V.Y., Wiyono W. 2013. Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum*

- Sanctum* L.) Pada Kulit Punggung Kelinci Yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2(2). ISSN 2302-2493.
- Nester, E. W., Anderson, D. G., Roberts, C. E., & Nester, M. T. 2009. *Microbiology A Human Perspective* (6th Edition ed.). New York: McGraw-Hill.
- Nirwana AP, Astirin OP, Widiyani T. 2015. SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL DAUN BENALU KERSEN (*Dendrophoe pentandra* L. Miq.). *EL-VIVO* 3(2):9-15. <http://jurnal.pasca.uns.ac.id> [15 September 2015].
- Nuria, M.C., A. Faizatun., dan Sumantri. 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar ( *Jatropha curcas* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia Coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian*. 5: 26 –37.
- Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga. Yogyakarta.
- Priani, S. E., Darusman, F., Humanisya, H. (2014). Formulasi Sediaan Emulgel Antioksidan Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni* Nees Ex. B1.), *Prosiding SNaPP2014 Sams, Teknologi, dan Kesehatan*, 4 (1): 103-110.
- Priyatno, D. 2011, *Buku Saku Analisis Statistik Data SPSS*, Yogyakarta, MediaKom.
- Radji, M. 2002. Buku Ajar Mikrobiologi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hlm: 68-69, 180.
- Rachmalia N., Mukhlishah I., Sugihartini N., Yuwono T. (2016) Daya iritasi dan sifat fisik sediaan salep minyak atsiri bunga cengklik (*Syzygium aromaticum*) pada basis hidrokarbon. Maj. Farmaseutik 12:372-376.
- Robinson T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Penerjemah: K. Padmawinata. Edisi IV. Bandung: ITB Press.
- Rowe, R.C., P. J. Sheskey, S. O. Owen (2006). *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*, 5<sup>th</sup> Ed, The Pharmaceutical Press, London.
- Rukmana, R. 2004. *Temu-temuan Apotik Hidup di Perkarangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Said, Ahmad, 2001. Khasiat & Manfaat Kunyit. PT. Sinar Wadja Lestari.
- Sari A, Amy M. 2016. FORMULASI SEDIAAN SALEP EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa* Linn). *SEL* 3(1): 16-23.

- Sari, R., dan Isadiartuti, D. 2006. Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.). *Majalah Farmasi Indonesia*. 17(4). 163-169.
- Sasanti, T.J., Wibowo, MS., Fidrianny, I. dan Caroline, S. 2012. Formulasi gel ekstrak air teh hijau dan penentuan aktivitas antibakterinya terhadap *propionibacterium acnes*. School of Pharmacy ITB, Gedung LabTek VII, Bandung (<http://www.doc88.com/p-074807880615.html>, diakses 17 Maret 2012).
- Sayuti NA, Indarto AS, Suhendriyo. 2016. FORMULASI HAND & BODY LOTION ANTIOKSIDAN EKSTRAK LULUR TRADISIONAL. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan* 5(2): 110-237
- Seniwaty., Raihanah., Nugraheni I K dan Umaningrum, D. 2009. Skrining Fitokimia Dari Alang-Alang (*Imperata Cylindrica* L.Beauv) dan Lidah Ular (*Hedyotis Corymbosa* L.Lamk). *Sains dan Terapan Kimia* 3 (2): 124 – 133.
- Sharon N, Anam S, Yuliet, 2013. Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* L.Merr). *Online Journal of Natural Science*. Vol2 (3) : Hal 111-122
- Sihombing CN, Whatoni N, Rusdiana T. 2013. *Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Buah Buncis (Phaseolus vulgaris L.) dengan Menggunakan Basis Aquapec 505 HV*. Sumedang : Fakultas Farmasi Padjadjaran
- Simanjuntak. 2008. Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Ekstrak Daun Tumbuhan Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) serta Pengujian Efek Sediaan Krim Terhadap Penyembuhan Luka Bakar [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Smith JB, Mangkowidjojo S. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di daerah Tropis. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia. Hlm 84-100.
- Sriwahyuni, I. 201. Uji fitokimia ekstrak tanaman anting-anting (*Acalypha Indica* Linn) dengan variasi pelarut dan uji toksisitas menggunakan brine shrimp (*Artemia salina* leach) [Skripsi]. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.
- Sulaiman TNS dan Kuswahyuning R. 2008. *Teknologi & Formulasi sediaan Semipadat*. Yogyakarta: Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Gajah Mada.

- Sweetman, S.C., 2009, *Martindale The Complete Drug Reference*, Thirty Sixth Edition, Pharmaceutical Press, New York
- Syaiban. 2017. Formulasi gel hand sanitizer ekstrak daun ungu dengan variasi basis carbopol 940 dan CM-Na serta uji aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. [Skripsi]. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Syukur C dan Hermani. 2003. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Bogor: PT Penebar Swadaya.
- Sayuti NA. 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 5(2): 74-82.
- Talaro, KP. 2008. *Foundation in Microbiology*. Ed ke-6, McGraw-Hill. New York
- Thamrin NF. 2012. FORMULASI SEDIAAN KRIM DARI EKSTRAK ETANOL KUNYIT ( *Curcuma domesticae*. Val ) DAN UJI EFEKTIVITAS TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* [Skripsi]. Makasar: Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Teow Sin-Yeang, Kidson Liew, Syed A. Ali, Alan Soo-Beng Khoo, Suat-Cheng Peh. 2016. *Antibacterial Action of Curcumin against Staphylococcus aureus: A Brief Review*. Malaysia: Sunway Malaysia University. Institute for Medical Research (IMR) Kuala Lumpur. University Sains Malaysia (USM). International Medical University (IMU)
- Tranggono IR , Latifah. 2007. Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetika. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Tunjungsari D, Sulaiman TNS, Munawaroh R. 2012. FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOLIK BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) DENGAN BASIS CARBOMER [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ulaen, Selfie P.J., Banne, Yos Suatan & Ririn A,. 2012. Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(2): 45-49.
- Voigt, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh: Soendari, Noerono, S. Edisi V. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press, Hal 311-370, 560-567..
- Voigt, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi farmasi*, Diterjemahkan oleh Soendani Noerrono. Edisi V. Cetakan Kedua, Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. Hlm 328, 335-336, 401-431, 564.

- Wardiyati, T. *et al.* 2012. Micropropagation of *Curcuma xanthorhiza*. <http://tatiekw.lecture.ub.ac.id/2012/03/micropropagation-of-curcuma-xanthorhiza>. [24 September 2012]
- Wijayakusuma H. 1992. Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia. Jilid II. Jakarta: Pustaka Kartini. Hlm 26-28.
- Winarto W.P. 2005. *Khasiat dan manfaat kunyit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Yuliati. 2016. UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KUNYIT SEBAGAI ANTIBAKTERI DALAM PERTUMBUHAN *Bacillus sp* dan *Shigella dysentriae* SECARA IN VITRO. *Jurnal Profesi Medika* 10(1):26-32.
- Yusuf Y dan Nisma F. 2013. *Analisa pemanis buatan (sakarin, siklamat dan aspartame) secara kromatografi lapis tipis pada jamu gendong kunyit asam di wilayah kelapa dua wetan Jakarta timur*. [Skripsi]. Jakarta: UHAMKA.

L

A

M

P

I

R

A

N

## Lampiran 1. Determinasi tanaman kunyit



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

Nomor : 32/UN27.9.6.4/Lab/2018  
Hasil : Hasil Determinasi Tumbuhan  
Lampiran : -

Nama Pemesan : Anita Rizki Oktasiana  
NIM : 20144161A  
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

### HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

**Nama Sampel** : *Curcuma longa* L.  
Synonym : *Curcuma domestica* Val.  
**Familia** : Zingiberaceae

**Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963, 1968) :**  
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-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76b-333b-  
334b-335b-336a-337b-338a-339b-340a \_\_\_\_\_ **207. Zingiberaceae**  
1a-2b-6b-7a \_\_\_\_\_ **12. Curcuma**  
1a-2b-3a \_\_\_\_\_ **Curcuma longa** L.

#### Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : herba menahun, dengan rimpang yang basah dan aromatik, rimpang bagian luar berwarna oranye hingga oranye coklat, bagian tengah oranye hingga kuning tua. Akar : melekat pada rimpang, serabut, berwarna putih hingga kuning kotor. Batang : batang sejati pendek, di dalam tanah, membentuk rimpang yang bercabang-cabang; batang semu berada di atas tanah, tumbuh tegak, lunak, dibentuk oleh kumpulan pelepas daun, berwarna hijau. Daun : tunggal, tersusun berseling, berbentuk ellips atau lonjong-menjorong sampai lonjong-melanset, panjang 20-55 cm, lebar 12,5-19 cm, berwarna hijau permanen secara keseluruhan, menggulung memanjang ketika masih kuncup, ujung runcing atau meruncing, pangkal runcing hingga tumpul, tepi rata; tulang daun menyirip. Bunga : terletak di ujung (terminal), terdiri dari kumpulan bunga yang rapat berupa bunga majemuk tipe bulir, terdiri atas 3-7 bunga, tertutup oleh daun pelindung bunga (braktea); braktea berwarna putih hingga hijau muda, seringkali bertotol-totol coklat pada bagian ujungnya; kelopak bertulang tabung silindris pendek, bercuping 2-3, kelopak hijau keputihan; tabung mahkota berbentuk seperti corong, cuping mahkota berbentuk oval atau memanjang, berwarna putih; labellum bulat telur, panjang 15-16 mm, lebar 16-17 mm, berwarna oranye; staminoda berwarna oranye. Buah : berbentuk kapsul, kering hingga basah. Biji : bulat, sedikit hingga banyak.

Surakarta, 25 Januari 2018

Kepala Lab. Program Studi Biologi

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

Penanggungjawab  
Determinasi Tumbuhan

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



## Lampiran 2. Surat keterangan hewan uji

**“ABIMANYU FARM”**

✓ Mencit putih jantan      ✓ Tikus Wistar      ✓ Swis Webster      ✓ Cacing

✓ Mencit Balb/C      ✓ Kelinci New Zaeland

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Pramono

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

Nama : Anita Rizki Oktasiana

Nim : 20144161 A

Institusi : Universitas Setia Budi Surakarta

Merupakan hewan uji dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis hewan : Kelinci new zaeland

Umur : 2-3 bulan

Jumlah : 5 ekor

Jenis kelamin : Jantan

Keterangan : Sehat

Asal-usul : Unit Pengembangan Hewan Percobaan Boyolali

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

Surakarta, 24 Mei 2018

Hormat kami



Sigit Pramono

“ABIMANYU FARM”

**Lampiran 3. Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)****Kunyit****Pengeringan kunyit****Serbuk kunyit****Ekstrak kunyit**

**Lampiran 4. Alat yang digunakan****Moistur balance****Ayakan****Maserasi****Penyaringan (Vacum)**



**Vacum rotary evaporator**



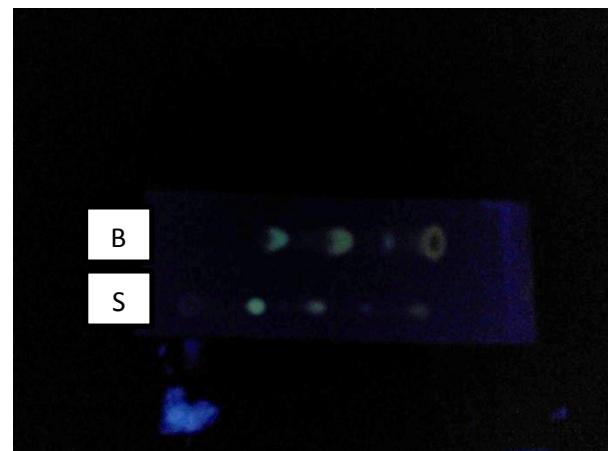
1^

**Oven ekstrak**

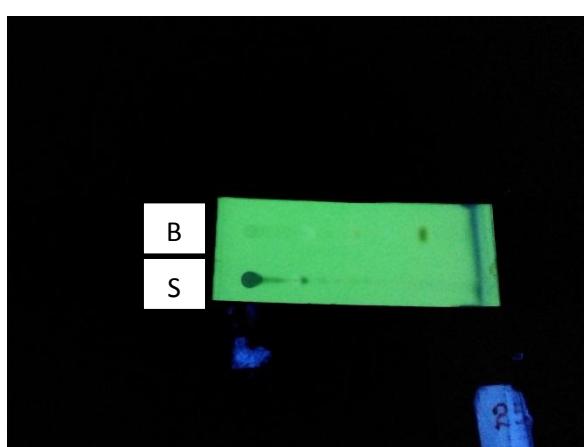


**Ekstrak dalam gelas pada oven**

**Lampiran 5. Identifikasi hasil senyawa kimia rimpang kunyit kromatografi lapis tipis (KLT)**



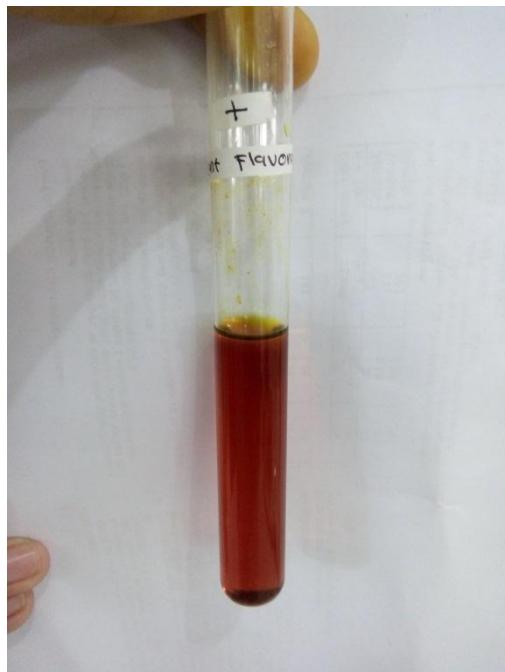
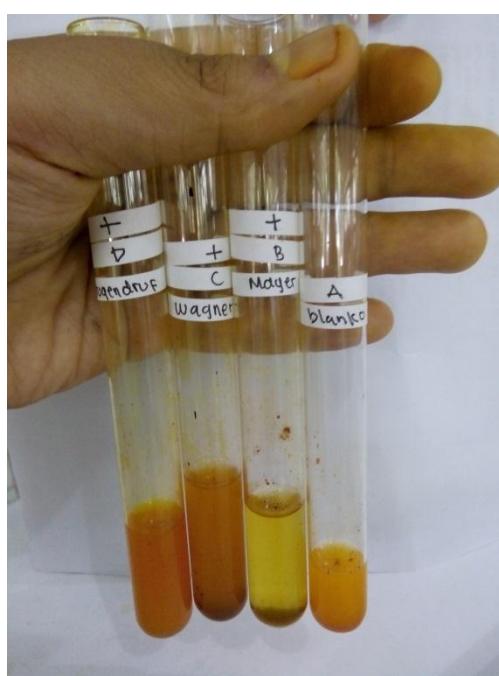
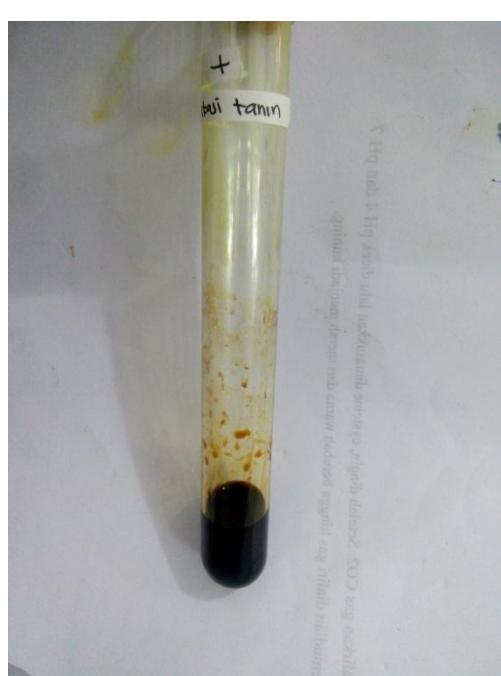
Chamber

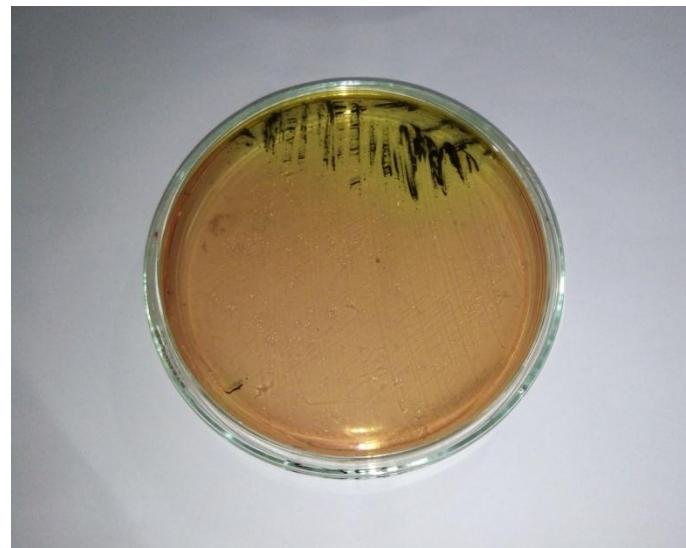
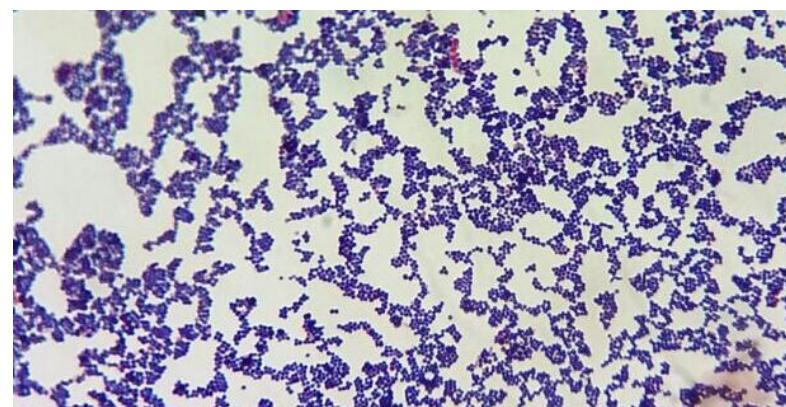


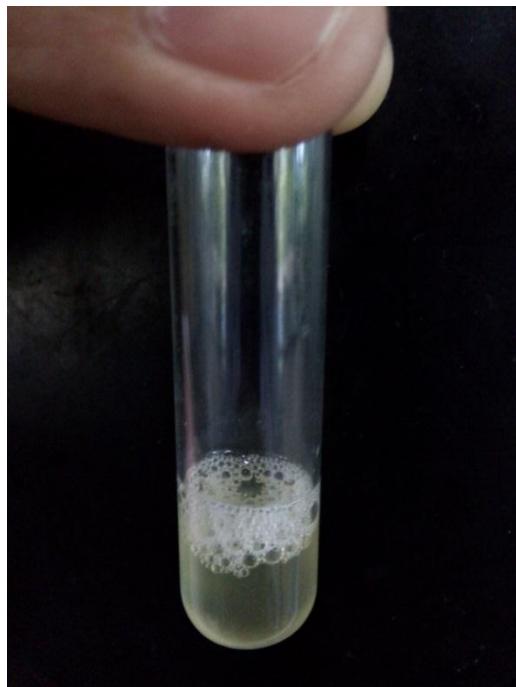
Keterangan:

B = baku kurkumin

S = sampel ekstrak kunyit

**Lampiran 6. Identifikasi senyawa kimia uji tabung ekstrak rimpang kunyit****Uji flavonoid****Uji saponin****Uji alkaloid****Uji tanin**

**Lampiran 7. identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus*****Identifikasi medium uji differensial Vogel Johnson Agar****Reagen pengecatan gram****Mikroskopis *Staphylococcus aureus***



Uji katalase bakteri *Staphylococcus aureus* pada tabung



Uji koagulase bakteri *Staphylococcus aureus*

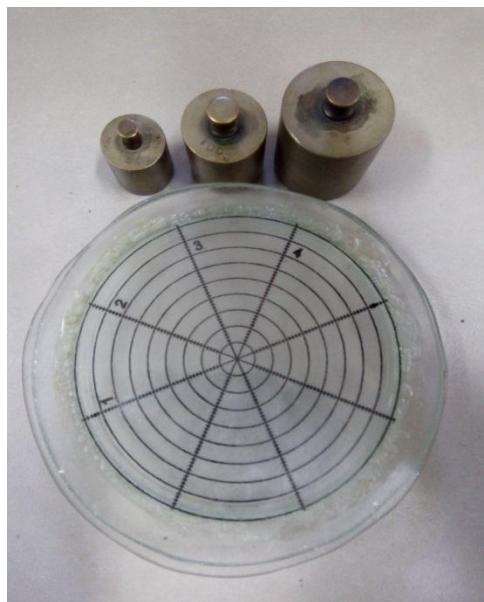


Uji katalase bakteri *Staphylococcus aureus* pada cawan petri



Standart Mc Farland 0,5 bakteri *Staphylococcus aureus*

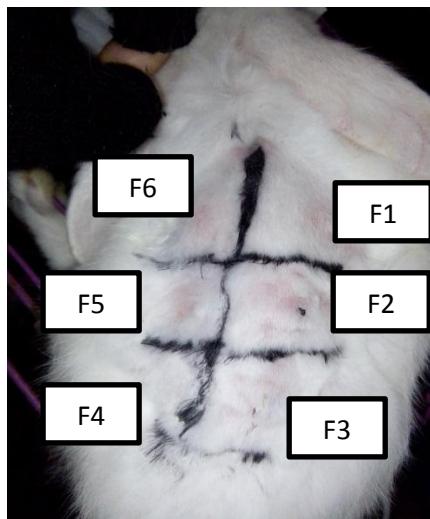
**Lampiran 8. Hasil uji homogenitas****Uji homogenitas 0,5%****Uji homogenitas 1%****Uji homogenitas 2%****Uji hmogenitas 5%**

**Lampiran 9. Alat yang digunakan untuk uji gel****Alat uji daya sebar****Alat uji viskositas****Alat uji pH****Alat uji daya lekat**

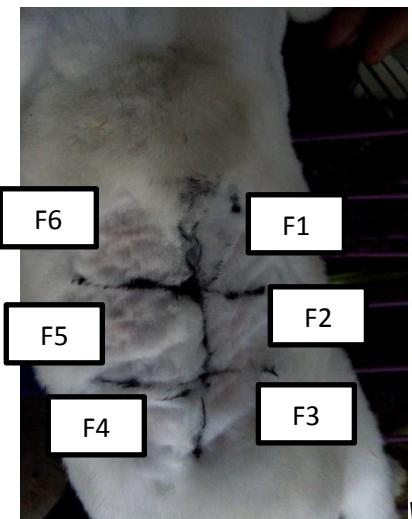
**Lampiran 10. Hasil uji stabilitas****Sebelum freeze thaw****Sesudah freeze thaw**

**Lampiran 11. Pencukuran dan penyuntikan kelinci****Pencukuran bulu kelinci****Penyuntikan bakteri *S. aureus***

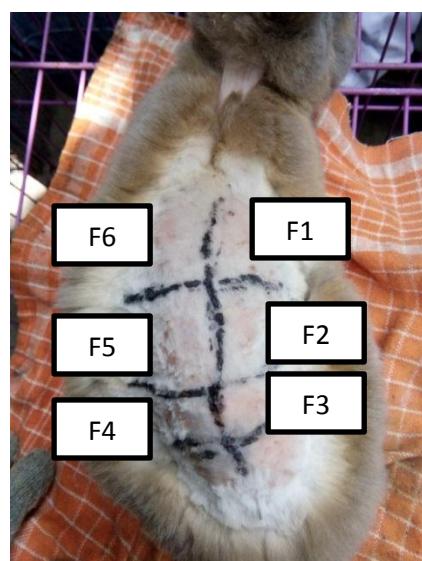
Lampiran 12. Punggung kelinci terinfeksi *Staphylococcus aureus* (hari- 1)



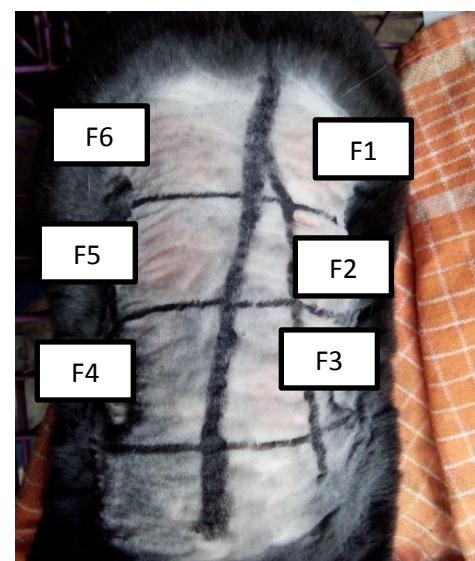
Kelinci 1



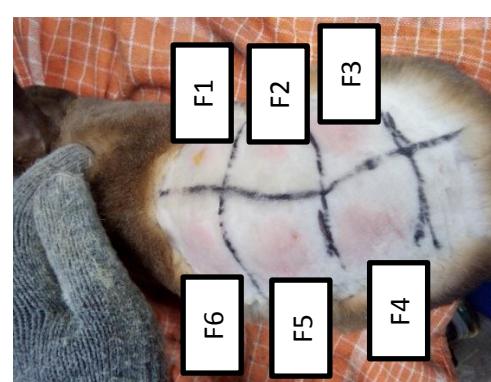
Kelinci 2



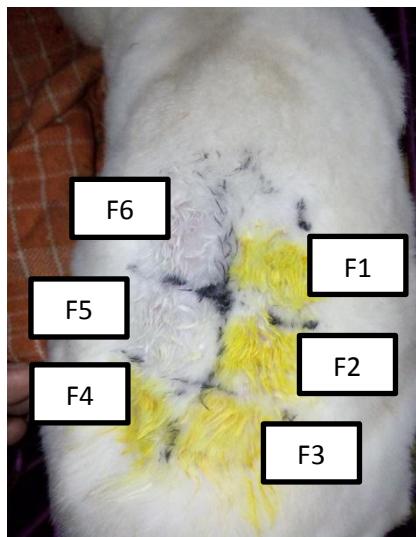
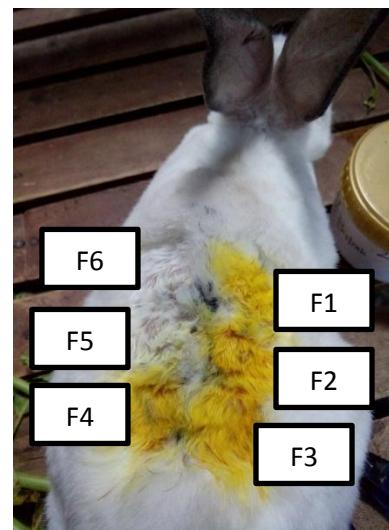
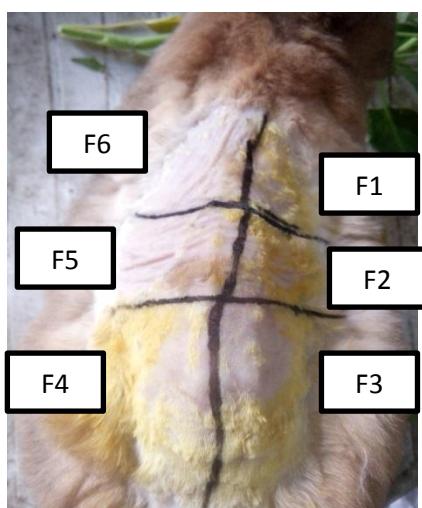
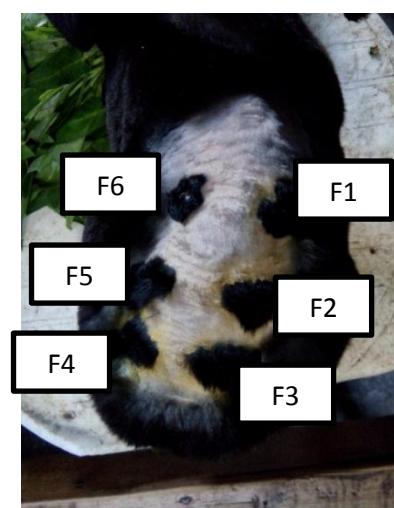
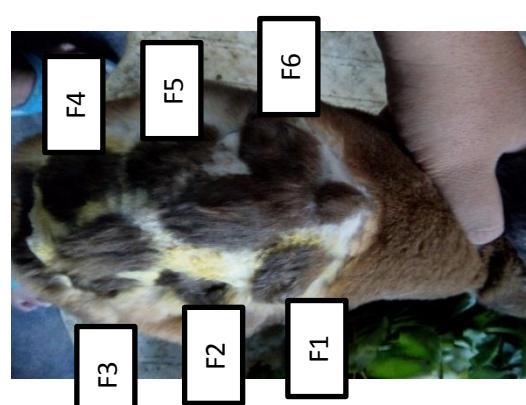
Kelinci 3



Kelinci 4



Kelinci 5

**Lampiran 13. Sembuhnya kelinci****Kelinci 1****Kelinci 2****Kelinci 3****Kelinci 4****Kelinci 5**

### **Lampiran 14. Komposisi media**

#### **Formulasi dan pembuatan VJA (Vogel Johnson Agar)**

Glycine	10.00 g
Trypton	10.00 g
Lithium Klorida	5.00 g
Fenol Merah	0,025 g
Manitol	10.00 g
Fosfat Dipotassium	5.00 g
Ekstrak Ragi	5.00 g
Agar bakteriologis	15.00 g

pH = 7,2

#### **Cara pembuatan:**

Semua bahan 60 gram media dalam satu liter aquades. Panaskan sampai mendidih selama satu menit atau sampai medium larut secara sempurna. Mensterilkan pada autoclave pada suhu 121° C selama 15 menit. Dinginkan sampai ke 45 - 50 ° C dan menambahkan 3 tetes tellurite kalium 1%. Aduk rata dan tuang ke cawan petri.

#### **Formulasi dan pembuatan BHI (Brain Heart Infusion)**

Infus dari otak sapi	12,5 g
Infus dari hati sapi	5,0 g
Protease pepton	10,0 g
Dextrose	2,0 g
NaCl	5,0 g
Dinatrium fosfat	2,5 g
Aquades	ad 1000 ml

pH = 7,4

#### **Cara pembuatan:**

Semua bahan dimasukkan kedalam aquadest ad 1000 ml. Kemudian dipanaskan sampai larut sempurna, kemudian disterilkan dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit dan dituang dalam tabung reaksi.

**Lampiran 15. Perhitungan penetapan susut pengeringan serbuk rimpang kunyit**

no	bobot awal	kadar susut pengeringan
1	2,00	6,5 %
2	2,00	7,0 %
3	2,00	6,5 %
rata-rata		6,67%

$$\text{Rata- rata susut pengeringan serbuk kunyit} = \frac{6,5+7,0+6,5}{3} = 6,67 \%$$

Kesimpulan :

Prosentase rata-rata susut pengeringan serbuk kunyit adalah 6,67 %

**Lampiran 16. Perhitungan randemen ekstrak kunyit**

Sampel tanaman	Bobot ekstrak (gram)	Bobot serbuk (gram)	Randemen (%)
kunyit	40,5243		
	128,5243		
total	168,8352	500	33,7674

Perhitungan % randemen ekstrak kunyit

$$\begin{aligned}
 \text{Gelas 1} &= \text{bobot gelas isi} - \text{bobot gelas kosong} \\
 &= 187,6044 \text{ gram} - 147,0801 \text{ gram} \\
 &= 40,5243 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gelas 2} &= \text{bobot gelas isi} - \text{bobot gelas kosong} \\
 &= 300 \text{ gram} - 171,6891 \text{ gram} \\
 &= 128,3109
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total berat ekstrak} &= 40,5243 \text{ gram} + 128,3109 \text{ gram} \\
 &= 168,8352 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Randemen ekstrak} &= \frac{\text{bobot ekstrak yang didapat}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\% \\
 &= \frac{168,8352 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 33,76704 \%
 \end{aligned}$$

Jadi, ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) yang didapat sebesar 33,76704 %

### Lampiran 17. Hasil perhitungan nilai Rf

$$Rf = \frac{\text{Panjang rambat}}{\text{jarak KLT}}$$

Baku Kurkumin

$$A = \frac{1,8}{6,7} = 0,2686$$

$$B = \frac{3,0}{6,7} = 0,4477$$

$$C = \frac{4,0}{6,7} = 0,5970$$

$$D = \frac{5,1}{6,7} = 0,7612$$

Sampel Kunyit

$$A = \frac{1,4}{6,7} = 0,2089$$

$$B = \frac{2,5}{6,7} = 0,3731$$

$$C = \frac{3,6}{6,7} = 0,5373$$

$$D = \frac{4,3}{6,7} = 0,6417$$

Kesimpulan : sampel ekstrak kunyit mengandung kurkumin karna nilai Rf yang berdekatan atau tidak berbeda jauh dengan nilai Rf baku kurkumin.

## Lampiran 18. Perhitungan formula gel

### Formula 1

Ekstrak kunyit	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$
Carbopol	= 2 gram
Triethanolamin	= 1 gram
Propilenglikol	= 10 gram
Gliserin	= 2 gram
Metil Paraben	= 0,04 gram
Aquadest	$= 100 - (15,54)$ $= 84,46 \text{ ml}$

### Formula 2

Ekstrak kunyit	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Carbopol	= 2 gram
Triethanolamin	= 1 gram
Propilenglikol	= 10 gram
Gliserin	= 2 gram
Metil Paraben	= 0,04 gram
Aquadest	$= 100 - (16,04)$ $= 83,96 \text{ ml}$

### Formula 3

Ekstrak kunyit	$= \frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$
Carbopol	= 2 gram
Triethanolamin	= 1 gram
Propilenglikol	= 10 gram
Gliserin	= 2 gram
Metil Paraben	= 0,04 gram
Aquadest	$= 100 - (17,04)$ $= 82,96 \text{ ml}$

**Formula 4**

Ekstrak kunyit	$= \frac{5}{100} \times 100 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$
Carbopol	= 2 gram
Triethanolamin	= 1 gram
Propilenglikol	= 10 gram
Gliserin	= 2 gram
Metil Paraben	= 0,04 gram
Aquadest	= 100 - (20,04)
	= 79,96 ml

**Formula 5**

Gentamisin	$= \frac{0,1}{100} \times 100 \text{ gram} = 0,1 \text{ gram}$
Carbopol	= 2 gram
Triethanolamin	= 1 gram
Propilenglikol	= 10 gram
Gliserin	= 2 gram
Metil Paraben	= 0,04 gram
Aquadest	= 100 - (15,14)
	= 84,86 ml

**Formula 6**

Carbopol	= 2 gram
Triethanolamin	= 1 gram
Propilenglikol	= 10 gram
Gliserin	= 2 gram
Metil Paraben	= 0,04 gram
Aquadest	= 100 - (15,04)
	= 84,96 ml

### Lampiran 19. Hasil uji aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit

Formula	Kelinci	Pengamatan kulit punggung kelinci setelah pemberian gel													
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
F1	1	N	NH	Kr	Kr	Kr	K	K	K	K	K	S			
	2	N	NH	NH	Kr	Kr	Kr	K	K	K	K	S			
	3	N	NH	Kr	Kr	Kr	Kr	K	K	K	K	S			
	4	N	NH	Kr	K	K	K	S							
	5	N	NH	Kr	Kr	Kr	Kr	K	K	K	K	S			
	kontrol	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	normal														
	F 2	1	N	NH	KR	KR	KR	KR	K	K	K	S			
	2	N	NH	KR	KR	KR	KR	K	K	K	K	S			
	3	N	NH	KR	KR	K	K	K	K	K	K	S			
F 3	4	N	NH	KR	K	K	K	K	S						
	5	N	NH	NH	KR	KR	KR	KR	K	S	S	S	S	S	S
	kontrol	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	normal														
	F 4	1	N	NH	KR	KR	K	K	K	K	K	S			
	2	N	NH	KR	KR	KR	K	K	K	K	K	S			
	3	N	NH	KR	KR	K	K	K	S						
	4	N	NH	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	K	K	K	K	K	S
	5	N	NH	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	K	S	S	S	S	S	S
	kontrol	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	normal														
F 5	1	N	Kr	Kr	Kr	K	K	K	K	K	S				
	2	N	NH	Kr	Kr	K	K	K	K	K	S				
	3	N	Kr	Kr	K	K	K	K	K	S					
	4	N	NH	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	K	K	K	S			
	5	N	NH	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	K	S	S	S	S	S	S
	kontrol	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	normal														
	F 6	1	N	NH	Kr	Kr	Kr	K	K	K	K	S			
	2	N	NH	Kr	Kr	Kr	Kr	K	K	K	K	S			
	3	N	NH	Kr	Kr	K	K	K	K	S					
kontrol	4	N	NH	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	K	K	K	S			
	5	N	NH	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	Kr	K	K	S			
	normal	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

#### Keterangan :

- N : Nanah  
 NH : Nanah Hilang  
 Kr : Keropeng  
 K : Kering  
 S : Sembuh  
 F 1 : gel ekstrak rimpang kunyit 0,5%  
 F 2 : gel ekstrak rimpang kunyit 1%
- F 3 : gel ekstrak rimpang kunyit 2%  
 F 4 : gel ekstrak rimpang kunyit 5%  
 F 5 : Kontrol positif gel serbuk gentamisin sebagai antibiotik  
 F 6 : Kontrol negatif dengan basis gel yang tidak diberi ekstrak

**Lampiran 20. Data uji viskositas gel ekstrak rimpang kunyit**

Formula		viskositas formula	
		Hari ke 1	Hari ke 21
0,5%		280	310
		250	290
		260	300
	Rata-Rata/SD	263 ± 15	300 ± 10
1%		270	300
		290	320
		300	320
	Rata-Rata/SD	286 ± 15	313 ± 11
2%		290	300
		300	310
		330	350
	Rata-Rata/SD	306 ± 20	320 ± 26
5%		300	370
		320	380
		350	400
	Rata-Rata/SD	323 ± 25	383 ± 15

**Lampiran 21. Data statistik uji viskositas gel ekstrak rimpang kunyit**

**Uji statistik Kolmogorov smirnov, analisis Two way anova aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit  
NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
viskositas	24	312.08	36.592	250	400

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		viskositas
N		24
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	312.08
	Std. Deviation	36.592
Most Extreme Differences	Absolute	.171
	Positive	.171
	Negative	-.106
Kolmogorov-Smirnov Z		.838
Asymp. Sig. (2-tailed)		.484

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Univariate Analysis of Variance**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: viskositas

formula	waktu	Mean	Std. Deviation	N
0,5%	hari ke 1	263.33	15.275	3
	hari ke 2	300.00	10.000	3
	Total	281.67	23.166	6
1%	hari ke 1	286.67	15.275	3
	hari ke 2	313.33	11.547	3
	Total	300.00	18.974	6
2%	hari ke 1	306.67	20.817	3
	hari ke 2	320.00	26.458	3
	Total	313.33	22.509	6
5%	hari ke 1	323.33	25.166	3
	hari ke 2	383.33	15.275	3
	Total	353.33	37.771	6
Total	hari ke 1	295.00	28.762	12
	hari ke 2	329.17	36.546	12
	Total	312.08	36.592	24

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable: viskositas

F	df1	df2	Sig.
.956	7	16	.493

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

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

## Post Hoc Tests

### Homogeneous Subsets Formula

viskositas					
formula	N	Subset			
		1	2	3	
Tukey HSD <sup>a,b</sup>					
0,5%	6	281.67			
1%	6	300.00	300.00		
2%	6		313.33		
5%	6			353.33	
Sig.		.342	.602	1.000	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 337.500.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

**Lampiran 22. Data uji daya sebar gel ekstrak rimpang kunyit hari ke 1**

Formula	Beban	Hari ke 1			Rata-rata/SD
0,5%	63,023	2,9	3,3	3,1	3,1 ± 0,2
	113,023	3,4	3,6	3,5	3,5 ± 0,1
	213,023	3,9	3,9	3,8	3,8 ± 0,05
	363,023	4,0	4,3	4,3	4,2 ± 0,1
	563,023	4,4	4,6	4,5	4,5 ± 0,1
1%	63,023	3,0	2,9	2,8	2,9 ± 0,1
	113,023	3,2	3,3	3,4	3,3 ± 0,1
	213,023	3,7	3,8	3,7	3,7 ± 0,05
	363,023	4,1	4,0	4,1	4,0 ± 0,05
	563,023	4,4	4,2	4,3	4,3 ± 0,1
2%	63,023	2,7	2,8	3,0	2,8 ± 0,1
	113,023	3,2	3,4	3,2	3,2 ± 0,1
	213,023	3,7	3,8	3,5	3,6 ± 0,1
	363,023	4,0	4,1	3,9	4,0 ± 0,1
	563,023	4,3	4,2	4,0	4,1 ± 0,1
5%	63,023	2,9	2,8	2,6	2,7 ± 0,1
	113,023	3,3	3,1	3,0	3,1 ± 0,1
	213,023	3,5	3,5	3,3	3,4 ± 0,1
	363,023	4,0	3,9	3,8	3,9 ± 0,1
	563,023	4,2	4,2	4,0	4,1 ± 0,1

**Data statistik uji daya sebar gel ekstrak rimpang kunyit hari ke 21**

Formula	Beban	Hari ke 21			Rata-rata/SD
0,5%	63,023	2,8	2,9	3,0	2,9 ± 0,1
	113,023	3,1	3,3	3,5	3,3 ± 0,2
	213,023	3,4	3,6	3,7	3,5 ± 0,1
	363,023	3,9	4,2	4,3	4,1 ± 0,2
	563,023	4,3	4,5	4,7	4,5 ± 0,2
1%	63,023	2,8	2,5	2,5	2,6 ± 0,1
	113,023	3,1	2,6	2,8	2,8 ± 0,25
	213,023	3,0	2,9	3,3	3,0 ± 0,2
	363,023	3,3	3,3	3,6	3,4 ± 0,2
	563,023	3,5	3,5	3,9	3,6 ± 0,2
2%	63,023	2,5	2,4	2,4	2,4 ± 0,05
	113,023	2,8	2,7	2,6	2,7 ± 0,1
	213,023	3,0	2,9	3,0	2,9 ± 0,05
	363,023	3,3	3,1	3,2	3,2 ± 0,1
	563,023	3,4	3,3	3,5	3,4 ± 0,1
5%	63,023	2,4	2,4	2,5	2,4 ± 0,05
	113,023	2,6	2,5	2,6	2,5 ± 0,05
	213,023	3,1	2,7	2,9	2,9 ± 0,2
	363,023	3,2	2,8	3,0	3,0 ± 0,2
	563,023	3,4	2,9	3,2	3,1 ± 0,2

**Lampiran 23. Data statistik uji daya sebar gel ekstrak rimpang kunyit**  
**Uji statistik Kolmogorov smirnov, analisis Two way anova aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit**  
**NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
dayasebar	120	3.387	.5918	2.4	4.7

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		dayasebar
N		120
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	3.387
	Std. Deviation	.5918
Most Extreme Differences	Absolute	.085
	Positive	.085
	Negative	-.074
Kolmogorov-Smirnov Z		.930
Asymp. Sig. (2-tailed)		.353

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

Dependent Variable:dayasebar

F	df1	df2	Sig.
1.038	39	80	.434

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

**Post Hoc Tests**  
**Formula**  
**Homogeneous Subsets**

dayasebar

formula	N	Subset			
		1	2	3	4
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	5%	30	3.143		
	2%	30		3.263	
	1%	30			3.383
	0,5%	30			3.757
	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) = .022.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

b. Alpha = .05.

dayasebar

beban	N	Subset				
		1	2	3	4	5
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	tanpa beban	24	2.746			
	50 gram	24		3.075		
	100 gram	24			3.400	
	150 gram	24				3.737
	200 gram	24				3.975
	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) = .022.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24.000.

b. Alpha = .05.

**Lampiran 24. Data uji daya lekat gel ekstrak rimpang kunyit**

Formula		Daya lekat	
		Hari ke 1	Hari ke 21
0,5%		242,8	247
		302,52	340
		121,71	384,24
	Rata-rata/SD	222 ± 92	323 ± 70
1%		362,57	519,28
		481,1	662,95
		480,2	698,62
	Rata-rata/SD	441 ± 68	626 ± 94
2%		722,65	626, 12
		750,23	657,88
		625,04	721,02
	Rata-rata/SD	699 ± 65	668 ± 48
5%		612,09	727,67
		750,67	750,89
		850,56	889,65
	Rata-rata/SD	737 ± 119	789 ± 87

### Lampiran 25. Data statistik uji daya lekat gel ekstrak rimpang kunyit

**Uji statistik Kolmogorov smirnov, analisis Two way anova aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit**  
**NPar Tests**

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
dayalekat	24	563.6025	210.83058	121.71	889.65

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	dayalekat
N	24
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	
Mean	563.6025
Std. Deviation	210.83058
Most Extreme Differences	
Absolute	.174
Positive	.104
Negative	-.174
Kolmogorov-Smirnov Z	.854
Asymp. Sig. (2-tailed)	.460

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### Univariate Analysis of Variance

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable:dayalekat

formula	waktu	Mean	Std. Deviation	N
0,5%	hari ke 1	222.3433	92.12448	3
	hari ke 21	323.7467	70.04879	3
	Total	273.0450	91.88195	6
1%	hari ke 1	441.2900	68.17500	3
	hari ke 21	626.9500	94.93529	3
	Total	534.1200	125.71836	6
2%	hari ke 1	737.7733	119.75695	3
	hari ke 21	668.0067	48.74541	3
	Total	702.8900	90.26269	6
5%	hari ke 1	699.3067	65.77855	3
	hari ke 21	789.4033	87.58903	3
	Total	744.3550	85.05695	6
Total	hari ke 1	525.1783	230.88710	12
	hari ke 21	602.0267	190.81355	12
	Total	563.6025	210.83058	24

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

Dependent Variable:dayalekat

F	df1	df2	Sig.
.542	7	16	.790

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

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

**Post Hoc Tests****Formula****Homogeneous Subsets****dayalekat**

formula	N	Subset		
		1	2	3
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	0,5%	6	273.0450	
	1%	6	534.1200	
	2%	6		702.8900
	5%	6		744.3550
	Sig.		1.000	.825

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 6971.349.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

**Lampiran 26. Data uji pH gel ekstrak rimpang kunyit**

Formula		Perlakuan	
		Hari ke 1	Hari ke 21
0,5%		5,00	4,85
		4,93	4,83
		4,88	4,88
	Rata-rata/SD	4,93 ± 0,06	4,85 ± 0,02
1%		5,02	4,82
		4,95	4,92
		4,93	4,93
	Rata-rata/SD	4,96 ± 0,04	4,89 ± 0,06
2%		4,90	4,85
		4,85	4,87
		4,87	4,84
	Rata-rata/SD	4,87 ± 0,02	4,85 ± 0,01
5%		4,74	4,70
		4,73	4,67
		4,69	4,73
	Rata-rata/SD	4,72 ± 0,02	4,70 ± 0,03

### Lampiran 27. Data statistik uji pH gel ekstrak rimpang kunyit

#### Uji statistik Kolmogorov smirnov, analisis Two way anova aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
pH	24	4.8492	.09632	4.67	5.02

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pH
N		24
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	4.8492
	Std. Deviation	.09632
Most Extreme Differences	Absolute	.131
	Positive	.121
	Negative	-.131
Kolmogorov-Smirnov Z		.642
Asymp. Sig. (2-tailed)		.805

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

#### Univariate Analysis of Variance

Descriptive Statistics

Dependent Variable:pH

formula	waktu	Mean	Std. Deviation	N
0,5%	hari ke 1	4.9367	.06028	3
	hari ke 21	4.8533	.02517	3
	Total	4.8950	.06156	6
1%	hari ke 1	4.9667	.04726	3
	hari ke 21	4.8900	.06083	3
	Total	4.9283	.06432	6
2%	hari ke 1	4.8733	.02517	3
	hari ke 21	4.8533	.01528	3
	Total	4.8633	.02160	6
5%	hari ke 1	4.7200	.02646	3
	hari ke 21	4.7000	.03000	3
	Total	4.7100	.02757	6
Total	hari ke 1	4.8742	.10578	12
	hari ke 21	4.8242	.08273	12
	Total	4.8492	.09632	24

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

Dependent Variable:pH

F	df1	df2	Sig.
1.661	7	16	.189

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

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

**Post Hoc Tests****Formula****Homogeneous Subsets**

		pH	
		Subset	
		N	
formula			1
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	5%	6	4.7100
	2%	6	4.8633
	0,5%	6	4.8950
	1%	6	4.9283
	Sig.		1.000 .053

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .002.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

**Lampiran 27. Data uji pH stabilitas gel ekstrak rimpang kunyit**

Formula		Perlakuan	
		Hari ke 1	Hari ke 21
0,5%		4,81	5,57
		4,92	5,65
		5,22	5,56
	Rata-rata/SD	4,98 ± 0,21	5,59 ± 0,04
1%		4,92	5,38
		5,15	5,43
		5,39	5,37
	Rata-rata/SD	5,15 ± 0,23	5,39 ± 0,03
2%		4,97	5,25
		5,19	5,39
		5,38	5,28
	Rata-rata/SD	5,18 ± 0,20	5,30 ± 0,07
5%		4,93	5,15
		5,21	5,30
		5,36	5,26
	Rata-rata/SD	5,16 ± 0,21	5,23 ± 0,07

**Lampiran 28. Data statistik uji pH stabilitas gel ekstrak rimpang kunyit**

**Uji statistik Kolmogorov smirnov, analisis Two way anova aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit  
NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
pH	24	5.2517	.21989	4.81	5.65

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		pH
N		24
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	5.2517
	Std. Deviation	.21989
Most Extreme Differences	Absolute	.114
	Positive	.108
	Negative	-.114
Kolmogorov-Smirnov Z		.556
Asymp. Sig. (2-tailed)		.916

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Univariate Analysis of Variance**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:pH

formula	waktu	Mean	Std. Deviation	N
0,5%	sebelum freeze thaw	4.9833	.21221	3
	sesudah freeze thaw	5.5933	.04933	3
	Total	5.2883	.36141	6
1%	sebelum freeze thaw	5.1533	.23502	3
	sesudah freeze thaw	5.3933	.03215	3
	Total	5.2733	.19947	6
2%	sebelum freeze thaw	5.1800	.20518	3
	sesudah freeze thaw	5.3067	.07371	3
	Total	5.2433	.15436	6
5%	sebelum freeze thaw	5.1667	.21825	3

	sesudah freeze thaw	5.2367	.07767	3
	Total	5.2017	.15145	6
Total	sebelum freeze thaw	5.1208	.20376	12
	sesudah freeze thaw	5.3825	.14913	12
	Total	5.2517	.21989	24

#### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable:pH

F	df1	df2	Sig.
1.682	7	16	.184

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

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

#### Post Hoc Tests

#### Formula

#### Homogeneous Subsets

		pH	
		Subset	1
formula	N		
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	5%	6	5.2017
	2%	6	5.2433
	1%	6	5.2733
	0,5%	6	5.2883
	Sig.		.785

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .026.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

**Lampiran 29. Data uji viskositas stabilitas gel ekstrak rimpang kunyit**

Formula		Perlakuan	
		Hari ke 1	Hari ke 21
0,5%		340	370
		350	360
		370	360
	Rata-rata/SD	353 ± 15,27	363 ± 5,77
1%		340	350
		300	360
		320	370
	Rata-rata/SD	320 ± 20	360 ± 10
2%		340	350
		350	330
		300	350
	Rata-rata/SD	330 ± 26,45	343 ± 11,54
5%		300	330
		310	330
		300	310
	Rata-rata/SD	303 ± 5,77	323 ± 11,54

**Lampiran 30. Data statistik uji viskositas stabilitas gel ekstrak rimpang kunyit**

**Uji statistik Kolmogorov smirnov, analisis Two way anova aktivitas antibakteri gel ekstrak rimpang kunyit**  
**NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
viskositas	24	337.0833	23.86177	300.00	370.00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		viskositas
N		24
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	337.0833
	Std. Deviation	23.86177
Most Extreme Differences	Absolute	.164
	Positive	.122
	Negative	-.164
Kolmogorov-Smirnov Z		.804
Asymp. Sig. (2-tailed)		.537

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Univariate Analysis of Variance**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:viskositas

formula	waktu	Mean	Std. Deviation	N
0,5%	sebelum freeze thaw	353.3333	15.27525	3
	sesudah freeze thaw	363.3333	5.77350	3
	Total	358.3333	11.69045	6
1%	sebelum freeze thaw	320.0000	20.00000	3
	sesudah freeze thaw	360.0000	10.00000	3
	Total	340.0000	26.07681	6
2%	sebelum freeze thaw	330.0000	26.45751	3
	sesudah freeze thaw	343.3333	11.54701	3
	Total	336.6667	19.66384	6
5%	sebelum freeze thaw	303.3333	5.77350	3

	sesudah freeze thaw	323.3333	11.54701	3
	Total	313.3333	13.66260	6
Total	sebelum freeze thaw	326.6667	24.61830	12
	sesudah freeze thaw	347.5000	18.64745	12
	Total	337.0833	23.86177	24

#### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable: viskositas

F	df1	df2	Sig.
1.823	7	16	.151

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

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

### Post Hoc Tests

#### Formula

#### Homogeneous Subsets

		viskositas	
		Subset	
formula		N	
Tukey HSD <sup>a,,b</sup>	5%	6	313.3333
	2%	6	336.6667
	1%	6	340.0000
	0,5%	6	358.3333
	Sig.		.065 .094

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 220.833.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.