

**UJI AKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA BAKAR SALEP EKSTRAK  
ETANOL DAUN PACAR AIR (*Impatiens balsamina*. L) PADA  
PUNGGUNG KELINCI *New Zealand***



**Diajukan oleh :**

**Jessica Betsy Umboh  
20144326A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

**PENGESAHAN SKRIPSI**

berjudul

**UJI AKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA BAKAR SALEP EKSTRAK  
ETANOL DAUN PACAR AIR (*Impatiens balsamina*. L) PADA  
PUNGGUNG KELINCI New Zealand**

Oleh:

JESSICA BETSY UMBOH

20144326A

Dipertahankan dihadapan panitia penguji skripsi

Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi

Pada tanggal: 15 Juni 2018

Mengetahui,

Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi



Pembimbing utama,

Dr. Jason Merari. P., MM., M.Si., Apt

Pembimbing pendamping

Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt

Penguji:

1. Jamilah Sarimanah, M.Si., Apt
2. Drs. Widodo Priyanto, MM., Apt
3. Resley Harjanti, S.Farm.,M.Sc.,Apt
4. Dr. Jason Merari. P, MM.,M.Si.,Apt

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

Four handwritten signatures are placed next to the numbered lines. Signature 1 is above the first number, 2 is above the second, 3 is above the third, and 4 is above the fourth. The signatures are in blue ink and appear to be initials or names.

## **HALAMAN PERSEMPAHAN**

### **Yeremia 29 : 11**

**“Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan.”**

**“EVERYTHING IS POSSIBLE WITH GOD.”**

### **MARK 10 : 27**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- ✧ **TUHAN YESUS KRISTUS**
- ✧ **My Mom and my dad (Noverita Sumampouw dan Arto E Umboh)**
- ✧ **My sister's (Emma dan Abel).**
- ✧ **Keluarga di Manado.**
- ✧ **My second family, adik-adik dan kakak-kakak Pmk Katharos, yang selalu mensupport baik dalam segi waktu, tenaga, dan juga dalam doa.**
- ✧ **Angkatan MUDA 2014, kalian terbaik.**
- ✧ **My Geng's Trio Manado, Fero dan Anita yang senantiasa selalu bersama-sama dalam membuat skripsi ini.**
- ✧ **My grup paling ribut anak-anak Wakanda, terima kasih buat dukungan, dan semangat kalian.**
- ✧ **Teman-teman yang sudah membantu memfasilitasi berupa laptop untuk pembuatan skripsi ini (Maria, Andre, dan Ade'Avel), terima kasih untuk bantuannya.**

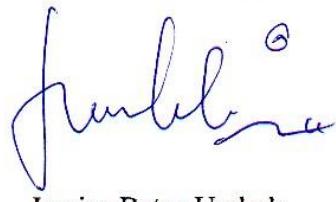
## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil dari perkerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali 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, Agustus 2018

Tanda tangan



Jessica Betsy Umboh

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA BAKAR SALEP EKSTRAK ETANOL DAUN PACAR AIR (*Impatiens balsamina. L*) PADA PUNGGUNG KELINCI New Zealand**“. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. R. A Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Dr. Jason Merari.P, MM., Apt selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan waktu, dukungan, semangat, arahan, serta nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt, selaku dosen pendamping yang telah memberikan waktu, bimbingan, arahan, serta semangat kepada penulis.
5. Seluruh dosen penguji yang sudah meluangkan waktu untuk menguji, memberikan saran untuk kebaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen, asisten dan staf Laboratorium Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta, khususnya Pak Sigit yang sudah membantu selama praktek.
7. My Family mami, papi, emma, abel, yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang sudah membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surakarta, Agustus 2018

Jessica Betsy Umboh

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMPAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	2
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Masalah .....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	 4
A. Tanaman Pacar Air .....	4
1. Sistematika Tanaman.....	4
2. Nama Daerah Tanaman Pacar Air .....	5
3. Morfologi Tanaman .....	5
4. Khasiat .....	5
5. Kandungan Kimia.....	6

5.1 Flavonoid.....	6
5.2 Saponin.....	6
5.3 Tanin .....	6
B. Simplisia.....	6
1. Simplisia.....	6
2. Pengeringan.....	7
C. Ekstraksi.....	7
1. Pengertian Ekstraksi.....	7
2. Metode Ekstraksi .....	8
3. Pelarut .....	8
D. Kulit .....	9
E. Luka Bakar.....	11
1. Pengertian Luka Bakar.....	11
2. Patofisiologi Luka Bakar.....	11
3. Efek Patofisiologik Luka Bakar .....	11
4. Klasifikasi Luka Bakar.....	12
4.1 Luka Bakar Derajat Satu ( <i>Superficial burns</i> ).....	12
4.2 Luka Bakar Derajat Dua ( <i>Partial-thickness burns</i> ).....	12
4.3 Luka Bakar Derajat Tiga ( <i>Full-thickness burns</i> ) .....	12
5. Fase Luka Bakar .....	13
5.1 Fase Akut/syok/awal .....	13
5.2 Fase Subakut/flow/hipermetabolik.....	13
5.3 Fase Lanjut.....	13
6. Fase Penyembuhan Luka.....	14
6.1 Fase Inflamasi .....	14
6.2 Fase Proliferasi.....	14
6.3 Fase Remodeling atau maturasi .....	14
F. Salep .....	15
1. Pengertian.....	15
2. Basis Salep .....	15
2.1 Dasar Salep Hidrokarbon.....	15

2.2 Dasar Salep Serap.....	15
2.3 Dasar Salep Yang Dapat Dicuci Dengan Air.....	15
2.4 Dasar Salep Yang Larut Dalam Air .....	16
3. Macam-macam Basis Salep.....	16
3.1 Vaselin Album .....	16
3.2 Adeps Lanae.....	16
4. Uji Sifat Fisik Salep .....	17
4.1 Uji organoleptis .....	17
4.2 Uji Viskositas .....	17
4.3 Uji Homogenitas .....	17
G. Salep Mebo.....	17
H. Hewan Percobaan .....	18
I. Landasan Teori.....	19
J. Hipotesis .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
A. Populasi dan Sampel .....	23
B. Variabel Penelitian.....	23
1. Identifikasi Variabel Utama .....	23
2. Klasifikasi Variabel Utama .....	23
3. Definisi Operasional Variabel Utama .....	24
C. Alat dan Bahan .....	24
1. Bahan .....	24
2. Alat.....	25
D. Formulasi Salep Ekstrak Daun Pacar Air .....	25
E. Jalannya Penelitian .....	25
1. Pengambilan Daun Pacar Air.....	25
2. Pengeringan Daun Pacar Air .....	25
3. Pembuatan Serbuk Daun Pacar Air.....	26
4. Identifikasi Serbuk Daun Pacar Air .....	26
5. Identifikasi Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Pacar Air .	26
5.1 Flavonoid.....	26
5.2 Saponin.....	26
5.3 Tanin .....	26
6. Pembuatan Ekstrak Daun Pacar Air.....	26
7. Identifikasi Ekstrak Kental Daun Pacar Air .....	27
8. Penetapan Susut Pengeringan Ekstrak Daun Pacar Air .....	27
9. Penentuan Konsentrasi Salep Ekstrak Kental Daun Pacar Air	27

10. Pembuatan Salep Ekstrak Daun Pacar Air .....	27
11. Uji Mutu Fisik Sediaan Salep.....	27
Uji Organoleptis .....	27
12. Uji sifat salep.....	27
12.1 Uji Viskositas.....	27
11.3 Uji Daya Leka .....	28
11.4 Uji Daya Sebar.....	28
13. Pengelompokkan Hewan Uji .....	28
14. Perlakuan Hewan Uji Penyembuhan Luka Bakar .....	29
15. Pengukuran Persentase Penyembuhan Luka .....	30
F. Analisi Data .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
1. Hasil determinasi daun pacar air .....	33
2. Hasil pengeringan daun pacar ai.....	33
3. Hasil pembuatan serbuk daun pacar air .....	34
4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar.....	34
5. Hasil identifikasi serbuk daun pacar air.....	35
6. Hasil pembuatan ekstrak daun pacar air .....	35
7. Hasil identifikasi ekstrak kental daun pacar air.....	35
8. Hasil identifikasi kandungan senyawa ekstrak daun pacar air..	36
9. Hasil penentuan dosis ekstrak daun pacar air.....	36
10. Hasil identifikasi salep daun pacar air .....	37
11. Hasil pengujian sifat fisik salep.....	37
11.1 Uji viskositas .....	38
11.1 Uji daya sebar .....	38
11.2 Uji daya lekat.....	38
12. Hasil uji penyembuhan luka bakar .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>48</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
1. Daun pacar air (koleksi pribadi 2017).....	4
2. Salep Mebo (koleksi pribadi 2017).....	16
3. Kelinci New Zealand (4-H ontario 2009).....	18
4. Skema kerangka pikir penelitian.....	22
5. Model lokasi pembuatan luka pada kelinci 1.....	28
6. Model lokasi pembuatan luka pada kelinci 2.....	28
7. Model lokasi pembuatan luka pada kelinci 3.....	29
8. Model lokasi pembuatan luka pada kelinci 4.....	29
9. Model lokasi pembuatan luka pada kelinci 5.....	29
10. Pengukuran persentase penyembuhan luka bakar.....	30
11. Skema jalannya penelitian.....	32
12. Grafik rata-rata viskositas salep daun pacar air.....	39
13. Grafik rata-rata daya lekat salep daun pacar air.....	40
14. Persen rata-rata penyembuhan luka bakar hari 1 sampai hari 14.....	42

## **DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
1. Rancangan Formulasi Salep ekstrak daun pacar air.....	25
2. Rendemen berat kering terhadap berat daun basah.....	34
3. Hasil pembuatan serbuk daun pacar air.....	34
4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air.....	34
5. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun pacar air.....	35
6. Rendemen ekstrak etanol daun pacar air.....	35
7. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak kental.....	36
8. Hasil identifikasi kandungan senyawa ekstrak daun pacar air.....	36
9. Hasil pemeriksaan organoleptis salep daun pacar air.....	37
10. Hasil pemeriksaan uji mutu fisik.....	37
11. Hasil rata-rata daya sebar.....	38
12. Hasil rata-rata uji daya lekat.....	39
13. Persentase rata-rata penyembuhan luka bakar.....	42

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
1. Surat determinasi.....	48
2. Perhitungan rendemen.....	49
3. Perhitungan pembuatan salep ekstrak daun pacar air.....	51
4. Gambar daun pacar air.....	52
5. Foto pembuatan ekstrak kental.....	53
6. Pembuatan salep ekstrak daun pacar air.....	54
7. Identifikasi senyawa.....	55
8. Gambar alat uji salep.....	56
9. Luka bakar hari I.....	57
10. Luka bakar hari 7.....	58
11. Luka bakar hari 14.....	59
12. Data daya sebar.....	60
13. Data daya lekat.....	67
14. Data penyembuhan luka bakar.....	75

## INTISARI

**UMBOH, J.B. 2018. UJI AKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA BAKAR  
SALEP EKSTRAK DAUN PACAR AIR (*Impatiens balsamina*. L) PADA  
PUNGGUNG KELINCI NEW ZEALAND, SKRIPSI, FAKULTAS  
FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Senyawa flavonoid, saponin, dan tanin merupakan senyawa yang terdapat didalam tanaman daun pacar air (*Impatiens balsamina*. L) yang diharapkan dapat membantu memberikan efek penyembuhan luka bakar. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan membuktikkan bahwa salep ekstrak daun pacar air dapat menyembuhkan luka bakar dan untuk mengetahui dosis yang efektif terhadap penyembuhan luka bakar dengan parameter diameter luka bakar pada kelinci *New Zealand*.

Pada penelitian ini menggunakan hewan uji kelinci sebanyak 5 ekor dan tiap kelinci dibuat 5 luka pada bagian punggung yang terstandarisasi. Standarisasi luka dilakukan dengan menggunakan lempeng yang berdiameter 2 cm. Pada 5 lokasi tersebut diberikan perlakuan sediaan salep yang berbasis hidrokarbon dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20%, kontrol positif (salep Mebo), dan kontrol negatif (basis hidrokarbon). Pengamatan penyembuhan diameter luka bakar dilakukan selama 14 hari. Salep daun pacar air diuji untuk melihat kestabilan salep yang meliputi uji mutu fisik sediaan salep, uji viskositas, uji pH, uji daya sebar, dan uji daya lekat. Data yang diperoleh dianalisis dengan *two-way anova* dan *post hoc* test.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun pacar air stabil selama dilakukan pengujian. Salep ekstrak daun pacar air pada semua konsentrasi menunjukkan aktivitas penyembuhan luka bakar, dan konsentrasi 20% dapat memberikan aktivitas penyembuhan luka bakar yang paling optimal.

Kata kunci: ekstrak etanol, daun pacar air, luka bakar, salep.

## ABSTRACT

**UMBOH, J.B. 2018. ETHANOL EXTRACT OF PACAR AIR LEAF (*Impatiens balsamina* L) ACTIVITY TEST TOWARD BURN WOUND HEALING IN WHITE NEW ZEALAND RABBITS, ASSAY SKRIPSI, PHARMACY FACULTY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.**

Flavonoid, saponin, and tannin contains in pacar air leaf (*Impatiens balsamina*. L) that expected to have activity in burns healing. The purpose of this study is to know extract ethanol of pacar air leaf towards burns healing and optimum level towards burn healing with diameter of wound as the parameter in white *New Zealand* rabbits.

This research is used 5 rabbits, each rabbits was standarized with 5 burns on back of rabbits. Standarization of burns wound on back the rabbits was used a 2 cm metal plate. The 5 group of wound were given a hydrocarbon-ointment bases with concentration aboun 5 %, 10%, 20%, positive control (Mebo Ointment), and negative control (Ointment bases). The treatment on rabbits was treated about 14 days and measured the diameter of burn wound everyday. Pacar air ointment was test for the stability included the physics quality test, viscosity test, spreading test, and adherence test. The data were analyzed with *two-way anova* and *post hoc* test.

The result showed that ointment of ethanol extract of pacar air leaf was stable during the test. Ointment of ethanol extract of pacar air leaf at all concentration showed wound healing activity and concentration 20 % can gave optimum activity towards burn healing.

Key words: ethanol extract, pacar air leaf, ointment, wound healing.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Kulit merupakan organ yang penting bagi manusia, karena di dalam kulit memiliki berbagai jenis epitel, elastin, sel-sel lemak, jaringan otot, jaringan saraf yang berfungsi untuk menyusun organ kulit (Kalangi 2013).

Luka adalah keadaan dimana hilangnya sebagian jaringan tubuh atau rusaknya kesatuan/komponen jaringan. Beberapa efek akan muncul ketika timbulnya luka yaitu fungsi organ yang terganggu, respon stress simpatis, pendarahan dan pembekuan darah, adanya kontaminasi oleh bakteri, dan kematian sel (Kaplan dan Hentz 1992)

Luka bakar merupakan salah satu penyebab kerusakan pada kulit, luka bakar juga dapat menyebabkan kematian. Luka bakar merupakan masalah kesehatan masyarakat yang utama. Penanganan dan perawatan luka bakar khususnya yang berat, sangat memerlukan perawatan yang kompleks dan menjadi tantangan tersendiri karena angka morbiditas dan mortalitasnya yang cukup tinggi. Tercatat lebih dari 300.000 mengalami kematian dengan penderita 2-3 juta setiap tahunnya di Amerika (WHO 2008). Data dari Unit Luka Bakar RSCM pada Januari 2011-Desember 2012, telah tercatat 275 pasien yang dirawat akibat luka bakar dengan angka mortalitasnya 27,6 % pada usia dewasa. Luka bakar yang terjadi 78 % adalah karena api, dengan luka bakar derajat grade II sampai grade III (Rudy *et al* 2017).

Keanekaragaman tanaman di Indonesia menjadikan masyarakatnya mampu berpikir kreatif untuk menggunakannya dalam berbagai aspek kehidupan. Salah satu contohnya yaitu penggunaan obat alam untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat. Pengembangan obat alam dibutuhkan pembuktian secara ilmiah untuk mengetahui dosis efektif,

khasiat, efek samping, toksisitas, serta bentuk sediaan farmasetis yang sesuai. Penggunaan obat tradisional selain mudah didapatkan disekitar kita, efek sampingnya juga lebih kecil jika dibandingkan dengan obat-obatan kimia.

Tanaman yang dapat dijadikan sebagai alternatif pengobatan adalah pacar air (*Impatiens balsamina*. Linn). Penduduk Indonesia biasa menggunakannya sebagai tanaman hias. Telah dibuktikan secara empiris oleh masyarakat Minahasa Utara, tanaman pacar air digunakan untuk penyembuhan luka, bagian tanaman yang digunakan masyarakat untuk penyembuhan luka yaitu bagian daunnya (Meiske *et al* 2008). Masyarakat Bengkulu juga memanfaatkan tanaman pacar air sebagai obat luka potong, bengkak-bengkak, koreng, obat panas dalam dan susah kencing bagi anak kecil (Adfa 2008). Penduduk Cina menggunakan tumbuhan pacar air (*Impatiens balsamina*. L) untuk mengobati penyakit encok, beri-beri, dan juga luka memar (Adfa 2006).

Menurut Adfa (2006) terdapat kandungan senyawa kumarin dari daun pacar air (*Impatiens balsamina*. L), senyawa 4-hidroksi kumarin menunjukkan aktivitas sebagai antikoagulasi darah, menghambat kerja enzim, antimikroba, antibiotik, dan dapat menganggu sintesa DNA/RNA.

Pada penelitian Adfa (2008) telah melakukan penelitian pada daun pacar air (*Impatiens balsamina*. L) dan terdapat kandungan metabolit sekunder seperti kumarin, flavonoid, steroid, triterpenoid, fenolik, dan saponin. Kandungan flavonoid berfungsi sebagai antibakteri. Infeksi oleh bakteri akan menghambat proses penyembuhan luka, senyawa flavonoid dapat menekan bakteri yang mengkontaminasi luka, sehingga infeksi dapat dihindarkan (Dharmayanti *et al* 2000 ).

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti ingin mencoba membuat sediaan topikal dalam bentuk sediaan salep dari ekstrak etanol daun pacar air (*Impatiens Balsamina*. Linn) untuk mengobati luka bakar pada punggung kelinci.

## B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Pertama, apakah ekstrak etanol daun pacar air (*Impatiens Balsamina*. Linn.) memiliki aktivitas penyembuhan luka bakar derajat 2?

Kedua, berapakah dosis yang efektif dari ekstrak etanol daun pacar air (*Impatiens Balsamina*. Linn.) untuk penyembuhan luka bakar derajat 2 pada kelinci?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

Pertama, untuk membuktikan bahwa ekstrak etanol daun pacar air (*Impatiens Balsamina*. Linn.) memiliki aktivitas terhadap penyembuhan luka bakar.

Kedua, untuk mengetahui pada konsentrasi berapakah ekstrak etanol daun pacar air (*Impatiens Balsamina*. Linn.) memiliki aktivitas terhadap penyembuhan luka bakar pada kelinci.

## D. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa ekstrak etanol daun pacar air (*Impatiens Balsamina*. Linn.) dapat digunakan sebagai obat untuk penyembuhan luka bakar.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman Pacar Air (*Impatiens Balsamina*. Linn.)**

##### **1. Sistematika tanaman pacar air**

Sistematika tanaman pacar air (*Impatiens Balsamina*. Linn.) (ITIS 2017)

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Viridiplantae

Infrakingdom : Streptophyta

Superdivision : Embryophyta

Division : Tracheophyta

Subdivision : Spermatophytina

Class : Magnoliopsida

Superorder : Asteranae

Ordo : Ericales

Family : Balsaminaceae

Genus : Impatiens L

Species : *Impatiens balsamina* L



**Gambar 1. Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina*. L)**

## 2. Nama daerah tanaman pacar air

Tanaman pacar air di Indonesia dikenal dengan nama yang berbeda-beda. Dari (Minahasa Utara) dikenal sebagai tungkara, bunga taho (Sulawesi Utara), paaci (Sulawesi Selatan) (Hariana 2005).

## 3. Morfologi tanaman

Pacar air merupakan tanaman tahunan yang mempunyai tinggi sekitar 40-100 cm. Bayangnya gemuk, tegak, dan tebal. Batang pacar air berwarna hijau dan semburat kemerahan. Daunnya tumbuh spiral. Panjang tangkai daunnya 1-3 cm, urat daunnya lateral berjumlah 5-9 pasang, lembaran daunnya berbentuk lanceolate meruncing diujung seperti tombak dengan panjang 4-12 cm dengan lebar 1-3 cm. Bunganya tumbuh tunggal, berkumpul tumbuh dari ketiak daun dan memiliki tangkai bunga pendek. Bunga pacar air berwarna merah, putih, merah muda, ungu, maupun kombinasi dari warna tersebut. Sepal 2 berbentuk bulat telur disertai rambut halus di beberapa titik.

## 4. Khasiat

Daun pacar air memiliki berbagai khasiat yang sudah teruji diantaranya sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* (Adfa 2008), ekstrak metanol daun pacar air juga berkhasiat sebagai antiinflamasi (Syamsul 2012).

## 5. Kandungan kimia

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, ditemukan beberapa kandungan kimia yang terdapat di dalam tanaman pacar air, antara lain:

**5,2. Flavonoid.** Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang secara kimia mempunyai struktur dasar dengan dua cincin aromatis dengan tiga atom C diantara cincin ( $C_6-C_3-C_6$ ). Tiga atom C antar cincin tersebut membentuk cincin ketiga yang berupa heterosiklik O. Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik terbesar yang terdapat di alam. Flavonoid ditemukan pada bagian-bagian tanaman seperti buah, biji, daun, akar, kulit kayu, batang, dan juga bunga. Berdasarkan penyusunan struktur kerangka karbon (C), senyawa flavonoid dibagi

menjadi enam sub kelompok utama yaitu flavon, flavonol, flavanon, flavanol, isoflavon dan antosianidin (Raharjo 2013).

**5,2. Saponin.** Saponin adalah senyawa aktif yang kuat, yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Saponin juga dapat bekerja sebagai antibakteri (Robinson 1995).

## B. Simplisia

### 1. Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan, dan kecuali dinyatakan lain simplisia merupakan bahan yang dikeringkan (Kemenkes 2009). Terdapat berbagai macam simplisia antara lain berupa simplisia nabati, simplisia hewan, dan simplisia pelikan atau mineral (Depkes RI 1989). Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman, dan eksudat tanaman.

Eksudat tanaman adalah isi yang spontan dari tanaman atau isi sel yang dikeluarkan selnya yang dengan suatu cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dengan yang belum berupa zat kimia murni. Simplisia nabati yaitu simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman, atau eksudat tanaman, simplisia nabati harus terbebas dari serangga, fragmen hewan atau kotoran hewan, tidak boleh menyimpang bau dan warnanya, tidak boleh mengandung lendir dan cendawan atau menunjukkan tanda-tanda pengotor lain, tidak boleh mengandung bahan lain yang beracun atau berbahaya (Depkes RI 1995). Kadar senyawa aktif yang ada dalam suatu simplisia berbeda-beda, tergantung pada bagian tanaman yang digunakan, umur tanaman, atau bagian tanaman saat panen, waktu panen, dan lingkungan tempat tumbuh (Depkes RI 1989).

### 2. Pengeringan

Pengeringan simplisia artinya sebagai penghilangan air dalam suatu tanaman, diartikan juga sebagai penghilangan pelarut organik. Pengeringan menjamin stabilitas zat menjadi lebih baik dari sebelum dikeringkan, karena jika

tanaman dalam keadaan kering tidak akan terjadi proses penguraian baik secara kimia maupun mikrobiologi. Hilangnya air dalam suatu tanaman menjamin stabilitas dan juga pengawetan yang efektif. Jika di dalam proses pengeringan kita menggunakan panas, maka proses pengeringan harus dilakukan sesingkat mungkin, karena jika suhunya meningkat dapat menyebabkan peningkatan kecepatan reaksi-reaksi kimia (Voight 1994).

Tujuan dari proses pengeringan adalah untuk menurunkan kadar air, sehingga bahan tidak dengan mudah ditumbuhinya kapang dan bakteri, penghilangan aktivitas enzim yang dapat menguraikan lebih lanjut kandungan zat aktif dan mempermudah dalam hal pengelolaan untuk proses selanjutnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi saat waktu pengeringan, yaitu: waktu pengeringan, suhu pengeringan, kelembapan udara, kelembapan bahan, ketebalan bahan, sirkulasi udara dan luas permukaan bahan (Gunawan dan Mulyani 2004).

### **C. Ekstraksi**

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

Ekstraksi adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat-zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut yang digunakan ekstraksi harus diuapkan, hasilnya massa serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (KEMENKES 2010).

Ekstrak merupakan sediaan kering, kental atau cair, yang dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (KEMENKES 2009). Tujuan dari pembuatan ekstrak adalah untuk menstandarisasi kandungan zat aktif sehingga dapat menjamin keseragaman mutu, keamanan, serta khasiat produk akhir (BPOM 2005).

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

Metode ekstraksi adalah metode penyarian dengan menggunakan pelarut yang cocok. Dasar dari penyarian adalah perbedaan kelarutan (Gunawan dan

Mulyani 2004). Beberapa metode yang dapat digunakan untuk ekstraksi yaitu metode infusa, maserasi, perkolasai, dan sokhletasi.

Metode yang digunakan untuk penelitian ini yaitu metode maserasi. Merasasi dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam penyari sampai meresap dan melunakkan struktur selnya sehingga zat-zat akan mudah melarut. Serbuk simplisia yang akan disari ditempatkan pada suatu wadah bejana bermulut besar, ditutup rapat sambil diaduk beberapa kali sehingga memungkin pelarut dapat masuk ke seluruh permukaan serbuk simplisia. Metode ini dilakukan pada suhu kamar selama 5 hari (Ansel 1989). Kelemahan dari metode ini juga karena kelemahan yaitu senyawa yang larut pada suhu kamar tidak dapat menghasilkan penyarian yang optimal, tetapi dari kelelahannya dapat menjadi suatu kelebihan dari metode ini yakni, tidak menyebabkan degradasi dari metabolit yang tidak tahan panas (Depkes 2000).

### **3. Pelarut**

Pelarut (cairan penyari) adalah suatu zat yang dapat digunakan untuk melarutkan zat-zat aktif yang terdapat dalam tanaman. Pelarut yang digunakan harus memenuhi beberapa kriteria diantaranya murah, mudah diperoleh, bersifat netral, dapat menarik zat yang diinginkan atau selektif (Ansel 1989).

Pelarut yang biasa digunakan untuk mengekstraksi adalah etanol. Pelarut etanol adalah pelarut yang efektif untuk mendapatkan bahan aktif dalam jumlah yang maksimal, bisa memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut, selektif, dan pada konsentrasi lebih dari 20 % dapat mencegah pertumbuhan kapang, tidak beracun, dan absorbsinya yang baik (Voigt 1994).

### **D. Kulit**

Kulit merupakan organ terbesar dari tubuh yang membungkus semua permukaan luar tubuh, tebalnya kulit sangat bervariasi mulai dari 0,5 mm sampai 6 mm tergantung dari letak, umur, dan jenis kelamin. Kulit yang tipis pada bagian tubuh terdapat di kelopak mata, penis, labium minus dan kulit bagian medial lengan atas. Sedangkan kulit yang tebal terdapat di telapak tangan, telapak kaki,

punggung, dan bahu. Kulit adalah organ yang sangat penting untuk tubuh, diantaranya memungkinkan untuk bertahan dalam berbagai kondisi lingkungan, sebagai barrier infeksi, mengontrol suhu tubuh (termoregulasi), sensasi, ekskresi, metabolisme.

Fungsi dari kulit yaitu sebagai penahan dua arah. Kulit membantu menyimpan cairan tubuh dan mencegah terjadinya dehidrasi di dalam komponen-komponen tubuh bagian dalam. Kulit mencegah masuknya organisme-organisme yang dapat menyebabkan infeksi, dan mencegah masuknya zat-zat beracun kedalam tubuh. Kulit berfungsi sebagai tempat mengalirnya darah dan mengeluarkan keringat yang dari kedua fungsi tersebut dapat mengatur suhu tubuh dan hidrasi (Benediktus 2009).

Struktur kulit dibagi menjadi tiga lapisan utama yaitu epidermis, dermis, dan jaringan subkutan (hipodermis). Epidermis adalah lapisan luar dari kulit yang terdiri atas sel epitel skuamosa diantaranya adalah keratinosit. Keratinosit yang bertanggung-jawab untuk pembentukan dari keratin, protein struktural dari kulit, rambut, dan kuku. Sel-sel ini terlibat dalam proses imun. Sel-sel ini melepaskan immunoglobulin A kemudian dilepaskan interleukin-1 yang dapat memicu pengaktifan dari sel-sel T. *Stratum germinativum* dikenal juga sebagai lapisan sel basal merupakan lapisan yang paling dalam. Setengah dari keratinosit bergerak dari sel basal melalui semua lapisan-lapisan epidermis. Sementara keratinosit ini bergerak, strukturnya berubah dan sel-sel mulai memipih, intinya hilang, dan akhirnya kering. Sel-sel mencapai lapisan luar yaitu *Stratum korneum* yang dikenal dengan sel tanduk. Sel-sel tanduk yang mati kemudian luruh. Siklus regenerasi ini kurang lebih memerlukan waktu 1 bulan. Kandungan kelembapan yang terdapat di epidermis berkisar 10-20 %. Kulit dapat menjadi kering, retak, dan pecah-pecah jika kelembaban kulit terlalu rendah.

Dermis adalah lapisan kedua kulit yang memiliki nilai ketebalan 40 kali lebih tebal dibandingkan dengan epidermis. Tersusun dari mukopolisakarida, yang terdapat sel-sel mast dan fibroblast. Di dalam sel mast terdapat reseptor immunoglobulin E dan mengandung senyawa yang penting untuk tubuh manusia,

seperti zat yang bereaksi lambat pada proses anafilaksis, prostatglandin E<sub>2</sub> dan histamin. Komponen penunjang kulit seperti kolagen, serat-serat elastik, dapat disintesis oleh fibroblast. Serat elastik ini memiliki sifat yang elastis pada kulit, elastin merupakan komponen utama dari serat ini yang merupakan protein dengan bentuk amorf/bentuknya tidak menentu. Kolagen suatu protein fibrosa yang berbentuk serat, merupakan komponen utama dari kulit, sekitar 70 % berat totalnya. Kolagen dikenal sebagai jaringan penghubung, memberikan kekuatan yang diperlukan ligament dan tendon untuk menahan otot dan tulang dari tempat perlekatan. Kolagen juga bertanggung-jawab untuk memberikan pertahanan pada kulit dari cedera akibat kekuatan eksternal. Dermis mengandung pembuluh darah, saraf yang mengambil peran terhadap sensasi nyeri, suhu, gatal, dan tekanan.

Hypodermis (jaringan subkutan) merupakan lapisan ketiga dari kulit. Jaringan hypodermis ini tersusun atas sel-sel lemak (jaringan adiposa), kolagen, serta pembuluh-pembuluh darah yang lebih besar. Jaringan berlemak dapat mempengaruhi regulasi panas tubuh dan dapat memberikan efek untuk menahan tekanan eksternal atau cedera.

## E. Luka Bakar

### 1. Pengertian luka bakar

Luka bakar adalah cedera pada kulit atau jaringan yang disebabkan oleh karena pengalihan energi dari sumber panas ke kulit misalnya cairan panas, luka bakar karena api, radiasi, radioaktivitas, adanya gesekan listrik, atau kontak dengan bahan kimia. Luka bakar dikelompokkan menjadi luka bakar termal, radiasi, listrik, dan kimia. Luka bakar memiliki kedalaman luka yang bervariasi, yang dapat berkembang selama 2-3 hari (Fitriyah *et al* 2013).

### 2. Patofisiologi luka bakar

Panas yang menyentuh permukaan kulit dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah kapiler kulit dan meningkatnya permeabilitas kapiler kulit. Meningkatnya permeabilitas kulit dapat menyebabkan edema di jaringan dan

terjadi kekurangan cairan intravaskuler. Luka luar menyebabkan kulit rusak dan hilangnya cairan akibat dari penguapan berlebih di derajat satu, menumpuknya cairan pada bula di derajat dua, dan diderajat tiga pengeluaran cairan dari keropeng luka bakar. Luka bakar dapat terkompensasi oleh keseimbangan cairan tubuh jika luas luka bakar kurang dari 20 %, namun jika lebih maka akan muncul tanda-tanda syok hipovalemik seperti gelisah, pucat, dingin, nadi lemah dan cepat, penurunan tekanan darah (Anggowsito 2014).

### **3. Efek patofisiologik luka bakar**

Efek patofisiologik luka bakar pada kulit tergantung dari luas dan ukuran luka bakar. Pada luka bakar yang kecil (*smaller burns*) respon tubuh hanya bersifat lokal yaitu hanya pada daerah yang terkena luka bakar. Sedangkan pada luka bakar yang luas yaitu 25 % dari total permukaan tubuh (TBSA: *Total Body Surface Area*) sehingga respon tubuh terhadap injuri bersifat sistemik dan tergantung luasnya injuri (Rahayuningsih 2012).

### **4. Klasifikasi luka bakar**

Luka bakar diklasifikasikan berdasarkan luas permukaan, kedalaman, dan lokasi. Menurut Fitriyah *et al* (2013), klasifikasi luka bakar menurut kedalaman jaringan yang rusak, yaitu:

**4.1 Luka bakar derajat satu (*Superficial burns*).** Luka bakar derajat satu yaitu luka bakar yang hanya terjadi di epidermis yang menyebabkan gejala seperti kulit kering, eritema, tidak ada lepuhan, dan nyeri karena ujung saraf sensorik yang teriritasi. Luka bakar ini biasanya sembuh sendiri bisa sembuh sendiri dengan waktu kurang dari 7 hari dan tidak meninggalkan jaringan parut.

**4.2 Luka bakar derajat dua (*Partial-thickness burns*).** Luka bakar derajat dua ini terjadi kerusakan di epidermis dan sebagian dermis. Gejalanya yaitu terasa nyeri, tampak merah, dan mengalami eksudasi cairan. Secara klinis luka bakar derajat dua digolongkan menjadi luka bakar derajat dua yang dangkal (*superficial partial thickness*) dan luka bakar derajat dua yang dalam (*deep partial-thickness*). Luka bakar derajat dua dangkal (*superficial partial-thickness*) melibatkan sebagian dermis, apendises kulit seperti folikel rambut masih utuh, dengan tanda adanya lepuhan yang jelas dan berair dan sangat sensitif terhadap

tekanan. Luka bakar ini umumnya dapat sembuh selama 14 hari dengan jaringan parut yang minimal. Luka bakar derajat dua dalam (*deep partial-thickness*) terjadi kerusakan sebagian besar di dermis, kelenjar keringat, dan keringat sebasea. Luka bakar ini menyebabkan re-epitelisasi lambat, biasanya memerlukan waktu berbulan-bulan. Tidak mengalami lepuhan diakibatkan oleh tebalnya lapisan jaringan yang mati. Gejalanya yaitu luka tampak putih dan kering. Luka bakar ini menyebabkan aliran darah terganggu, luka rentan terhadap infeksi. Penyembuhan luka bakar ini lebih dari 3 minggu atau 21 hari dan mengakibatkan hipertrofi jaringan parut dan kontraktur, utamanya pada anak-anak.

**4.3 Luka Bakar Derajat tiga (*Full thickness burns*).** Terjadi kerusakan dari epidermis, dermis, dan sampai lebih dalam lagi kerusakan yang terjadi, seperti folikel rambut, kelenjar keringat, serta kelenjar sebasea. Luka bakar derajat III tidak terjadi pelepuhan, kulit akan berwarna abu-abu atau coklat, kering, tidak timbul rasa nyeri karena serabut-serabut sarafnya hancur. Proses penyembuhannya lama karena tidak ada proses epitelisasi secara spontan. Prinsip manajemen dan terapi untuk penanganan luka bakar adalah penutupan lesi dan epitelisasi sesegera mungkin untuk mencegah terjadinya infeksi, mengurangi rasa sakit, pencegahan trauma mekanik pada kulit yang vital dan elemen di dalamnya, dan pembatasan pembentukan jaringan parut.

## 5. Fase luka bakar

Menurut Anggowsito (2014), fase luka bakar terdiri dari tiga fase yaitu fase akut, subakut, dan fase lanjut. Fase luka bakar ini dapat membantu dalam penanganan luka bakar.

**5.1 Fase akut/syok/awal.** Fase ini adalah fase dimana penderita mengalami terganggunya jalan nafas (*airway*), mekanisme bernafas (*breathing*), dan gangguan sirkulasi (*circulation*). Setelah trauma dapat terjadi gangguan jalan nafas, setelah 48-72 jam paska trauma terjadi dapat menyebabkan obstruksi jalan nafas. Cedera inhalasi pada luka bakar dapat menimbulkan kematian pada fase akut. Gangguan keseimbangan sirkulasi cairan dan elektrolit yang dapat berdampak syok hipovolemik sampai hiperdinamik akibat instabilisasi sirkulasi.

**5.2 Fase subakut/flow/hipermetabolik.** Fase ini merupakan fase lanjutan setelah syok teratasi. Pada fase ini terjadi proses inflamasi atau infeksi pada luka bakar, problem penutupan luka, dan masalah hipermetabolisme.

**5.3 Fase lanjut.** Pada fase ini penderita dikatakan sembuh, namun tetap terus dipantau dengan kontrol rawat jalan. Masalah-masalah pada fase ini yaitu timbulnya penyulit seperti jaringan parut yang hipertrofik, gangguan pigmentasi, deformitas, dan adanya kontraktur.

## 6. Fase penyembuhan luka

**6.1 Fase inflamasi.** Setelah terjadi luka, respon pertama yang muncul dari tubuh adalah respon vaskuler terjadi setelah trauma luka bakar yang ditandai dengan vasodilatasi dan ekstrakvasasi cairan ke ruangan interstital. Trauma luka bakar yang berat menyebabkan peningkatan permeabilitas kapiler akan memicu ekstrakvasasi plasma masif. Respon seluler akan muncul yang ditandai dengan munculnya sel monosit dan neutrofil sebagai sel pertama yang berpindah ke arah inflamasi. Sel neutrofil akan menurun dan digantikan dengan makrofag. Migrasi sel-sel tersebut diinduksi oleh faktor kemotaktik seperti kalkirein dan peptida fibrin yang dilepaskan dari proses koagulasi dan substansi yang berasal dari sel mast seperti tumor nekrosis faktor, histamin, protease, leukotrien dan sitokin. Respon seluler membantu proses pembersihan jaringan mati, toksin akibat dari jaringan yang terbakar, dan fagositosis (Tiwari 2012).

**6.2 Fase proliferasi.** Pada luka derajat 2 akan dimulai re-epitelisasi dalam bentuk migrasi keratinosit dari sisa kulit yang masih utuh pada dermis beberapa jam setelah luka, proses penutupan luka biasanya 5-7 hari. Setelah re-epitelisasi membran basal terbentuk diantara dermis dan epidermis, angiogenesis dan fibrogenesis akan membantu rekonstruksi dermis (Tiwari 2012).

**6.3 Fase remodeling atau maturasi.** Fase ini adalah fase terakhir untuk penyembuhan luka bakar dan proses yang panjang untuk penyembuhan luka bakar. Proses yang terjadi secara dinamis yaitu remodeling kolagen, kontraksi luka, dan pematangan parut. Fase berlangsung terjadi selama 3 minggu-2 tahun,

dan akhir dari proses ini adalah didapatkan parut luka yang sudah matang yang memiliki kekuatan 80 % dari kulit normal (Perdanakusuma 1998).

## F. Salep

### 1. Pengertian

Menurut FI. Edisi III, salep (unguenta) adalah sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan untuk obat luar. Bahan obat yang digunakan harus larut atau terdispersi homogen ke dalam dasar salep yang cocok.

### 2. Basis salep

Basis salep adalah komponen yang sangat penting dalam sediaan salep. Basis salep berfungsi sebagai pembawa, pelindung, dan pelunak kulit, basis salep harus dapat melepaskan obat ke dalam kulit. Menurut Farmakope Indonesia IV basis salep dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu:

**2.1 Dasar salep hidrokarbon.** Dasar salep hidrokarbon dikenal juga sebagai dasar salep berlemak. Tujuan dari salep hidrokarbon yaitu untuk memperpanjang kontak bahan dengan kulit, dan juga dapat berfungsi untuk pembalut penutup luka. Dasar salep yang berminyak dapat digunakan untuk efek emollient (melembutkan), dasar salep ini dapat bertahan lama dikulit dan sukar dicuci. Contoh dasar salep hidrokarbon adalah vaselin, paraffin dan jelene.

**2.2 Dasar salep serap.** Dasar salep serap, terdiri dari 2 kelompok. Kelompok 1 dasar salep serap yang dapat bercampur dengan air dengan membentuk emulsi air dalam minyak (W/O), contohnya seperti paraffin hidrofilik dan lanolin anhidrat. Dan kelompok 2 yaitu emulsi minyak dalam air (O/W). Dasar salep serap juga berfungsi sebagai emollient, akan tetapi tidak dapat menutup luka seperti pada dasar salep hidrokarbon. Contoh dasar salep serap yaitu adeps lanae, unguentum simplex, dan lanolin.

**2.3 Dasar salep yang dapat dicuci dengan air.** Yaitu dasar salep yang bercampur antara minyak di dalam air, antara lain adalah salep hidrofilik (krim). Dasar salep ini adalah dasar salep yang mudah dicuci dengan air, karena mudah

dicuci dengan air dapat diterima sebagai dasar untuk pembuatan kosmetik. Contoh dasar salep yang dapat dicuci dengan air adalah hydrophylic ointment yang terbuat dari minyak mineral, stearil alkohol, dan mrjy 52 tipe M/A, dan aquadest.

**2.4 Dasar salep yang larut dalam air.** Dasar salep ini disebut juga sebagai dasar salep yang tidak berlemak dan terdiri dari konstituen yang larut dalam air. Disebut juga sebagai gel. Contoh dasar salep yang larut dalam air yaitu salep polietilen glikol atau campuran PEG. Keuntungan penggunaan PEG yaitu tidak mengiritasi kulit, memiliki daya lekat, distribusi yang baik terhadap kulit, tidak menghambat pertukaran gas dan produksi keringat, sehingga efektivitas lebih lama.

### 3. Macam-macam basis salep

**3.1 Vaselin album.** Vaselin album merupakan basis salep campuran yang dimurnikan dari hidrokarbon setengah padat, diambil dari minyak bumi dan dihilangkan warnanya. Pemeriaan dari vaselin putih yaitu putih atau kuning pucat, massa berminyak transparan dalam lapisan tipis setelah dilakukan pendinginan dengan suhu  $0^{\circ}\text{C}$ . Vaselin dengan warna kekuning-kuningan, kuning muda melebur dengan temperature  $38^{\circ}\text{C}$  dan  $60^{\circ}\text{C}$ . Vaselin album bersifat tidak larut dalam air, sukar larut didalam etanol dingin dan panas, mudah larut dalam benzene, karbo disulfida, kloroform, heksana, dan dalam sebagian minyak lemak. Vaselin album berkhasiat sebagai pembawa atau basis.

**3.2 Adeps lanae.** Adeps lanae merupakan lemak bulu domba, mengandung kolesterol yang tinggi, kadar tinggi dalam bentuk ester dan alkohol sehingga dapat mengabsorbsi air. Bila digunakan pada kulit dapat merupakan lapisan penutup dan melunakkan kulit. Adeps lanae baunya kurang menyenangkan.

### 4. Uji sifat fisik salep

Menurut Pamadisastra *et al* ( 2007), pemeriksaan kestabilan dari salep meliputi pemeriksaan kestabilan fisik, pemeriksaan pH, pemeriksaan viskositas, dan pemeriksaan daya sebar.

**3.1 Uji organoleptis.** Salep diamati secara organoleptis untuk mengetahui warna dan bau saat salep disimpan disuhu kamar.

**3.2 Uji pH.** Untuk melihat derajat keasaman suatu salep, yang harus sesuai dengan pH sediaan kulit. Dimana pH yang aman untuk kulit berkisar pH 5-10.

**3.3 Uji homogenitas.** Homogenitas berarti salep tidak terjadi gumpalan atau butiran kasar pada sediaan salep yang dibuat. Salep yang baik homogenitasnya diharapkan dapat terdistribusi merata pada kulit dan tidak menimbulkan iritasi (Olivia dan Nining 2012).

#### G. Salep Mebo®

Mebo® merupakan salah satu jenis salep yang dapat mengobati atau menyembuhkan luka bakar tanpa meninggalkan bekas luka yang menganggu penampilan. Salep yang berwarna kuning kecoklatan dengan aroma minyak wijen memiliki kandungan atau komposisi berupa Cortex Phellodendri, Rhizoma Coptidis, Scutellariae Radix, dan bahan tambahannya minyak wijen serta cera flava. Salep ini di indikasikan untuk mengurangi rasa panas akibat luka bakar, mempercepat proses regenerasi jaringan, mengurangi nyeri, mengobati luka bakar dan *scald*.



**Gambar 2. Salep Mebo (Koleksi Pribadi 2017)**

#### H. Hewan Percobaan

Hewan percobaan adalah setiap hewan yang dipergunakan pada sebuah penelitian biologis atau biomedis yang dipilih berdasarkan dasar yang diperlukan dalam penelitian tersebut.

Dalam penggunaan hewan percobaan untuk penelitian perlu pengetahuan tentang berbagai aspek sarana biologis, dalam hal penggunaan hewan percobaan laboratorium. Penggunaan hewan percobaan sebagai penelitian diawali dengan

pengadaan hewan, pemilihan hewan, seleksi jenis hewan yang cocok terhadap matri penelitian. Setelah itu hewan percobaan untuk penelitian harus dilakukan perawatan dan pemeliharaan hewan selama penelitian berlangsung, pengumpulan data, sampai pada dilakukannya terminasi hewan percobaan dalam penelitian (4-Hontario 2009).

Kelinci merupakan hewan mamalia yang termasuk dalam ordo Lagomorpha. Kelinci merupakan hewan penggerat yang memiliki dua pasang gigi seri. Jenis-jenis kelinci yang diternakan adalah American chinchilla, angora, Belgian, Californian, dutch, English spot, Flemish giant, Havana, Himalayan, New Zealand red, white dan black rex America. Berdasarkan binomial, kelinci diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Subfilum : Vertebrata  
Kelas : Mammalia  
Ordo : Lagomorpha  
Famili : Leporidae  
Subfamili : Leporine  
Genus : *Oryctolagus*  
Spesies : *Oryctolagus sp*



Gambar 3. Kelinci New Zealand (4-Hontario 2009)

## I. Landasan Teori

Kulit merupakan organ yang penting untuk melindungi organ-organ yang ada ditubuh manusia. Luka bakar dapat menyebabkan kerusakan pada kulit, akibat dari adanya panas yang terjadi. Luka bakar juga dapat menyebabkan kerusakan jaringan. Kedalaman luka bakar tergantung dari agen pembakaran, lamanya paparan dengan agen panas, dan konduktivitas panas dari jaringan yang terlibat (Singer dan Alexander 2008).

Berdasarkan penelitian Adfa (2006) terdapat kandungan senyawa kumarin dari daun pacar air (*Impatiens balsamina* L), senyawa 4-hidroksi kumarin menunjukkan aktivitas sebagai antikoagulasi darah, menghambat kerja enzim, antimikroba, antibiotik, dan dapat menganggu sintesa DNA/RNA. Ekstrak metanol daun pacar air juga berkhasiat sebagai antiinflamasi (Syamsul 2012).

Tanaman pacar air biasanya digunakan sebagai tanaman hias. Secara empirik masyarakat Minahasa Utara menggunakan daun pacar air untuk mengobati luka luar (Meiske *et al* 2008). Masyarakat Bengkulu juga memanfaatkan tanaman pacar air untuk mengobati luka potong, bengkak-bengkak, koreng, obat panas panas, dan susah kencing untuk anak-anak (Adfa 2008). Dalam pengobata Cina tumbuhan pacar air (*Impatiens balsamina*. Linn) dimanfaatkan untuk mengobati penyakit encok, beri-beri, dan juga luka memar (Adfa 2006). Pada penelitian Adfa (2008) telah dilakukan ekstraksi pada daun pacar air (*Impatiens balsamina* L) dan terdapat kandungan metabolit sekunder seperti kumarin, flavonoid, steroid, triterpenoid, fenolik, dan saponin. Kandungan flavonoid berfungsi sebagai antibakteri. Infeksi oleh bakteri akan menghambat proses penyembuhan luka, senyawa flavonoid dapat menekan bakteri yang mengkontaminasi luka, sehingga infeksi dapat dihindarkan. (Dharmayanti *et al* 2000 ). Kandungan senyawa saponin yang ada didalam tanaman daun pacar air dapat memacu pembentukan kolagen, yaitu protein struktur yang berperan dalam proses penyembuhan luka (Suratman *et al* 1996). Saponin juga mempunyai kemampuan sebagai pembersih, sehingga dapat membantu dalam proses penyembuhan luka.

Standarisasi luka bakar dilakukan dengan memanaskan lempeng logam berdiameter 2 cm selama 5 menit kemudian diletakkan pada kulit punggung kelinci yang sudah dicukur. Pada saat terjadi luka bakar akan ada beberapa fase yang harus dilewati, yaitu akan terjadi fase akut atau fase shock yang dapat mengakibatkan gangguan pada saluran pernafasan dan juga gangguan sirkulasi. Gangguan sirkulasi yang terjadi adalah gangguan sirkulasi cairan dan elektrolit akibat dari cedera termis yang bersifat sistemik. Kemudian akan terjadi fase selanjutnya, yaitu fase sub akut, fase ini mengakibatkan kerusakan pada jaringan kulit yang dapat menyebabkan inflamasi. Proses inflamasi luka bakar lebih hebat dibandingkan dengan luka sayat, dimana pada luka bakar akan terjadi eksudasi dan kebocoran protein yang dapat mengarah pada kerusakan jaringan maupun organ (Moenadjat 2001).

Hewan uji yang digunakan pada percobaan ini adalah kelinci *New zealand* yang diadaptasikan terlebih dahulu selama 7 hari sebelum percobaan dilakukan, kemudian dilakukan pencukuran bulu pada punggung kelinci sampai terlihat kulit punggung kelinci.

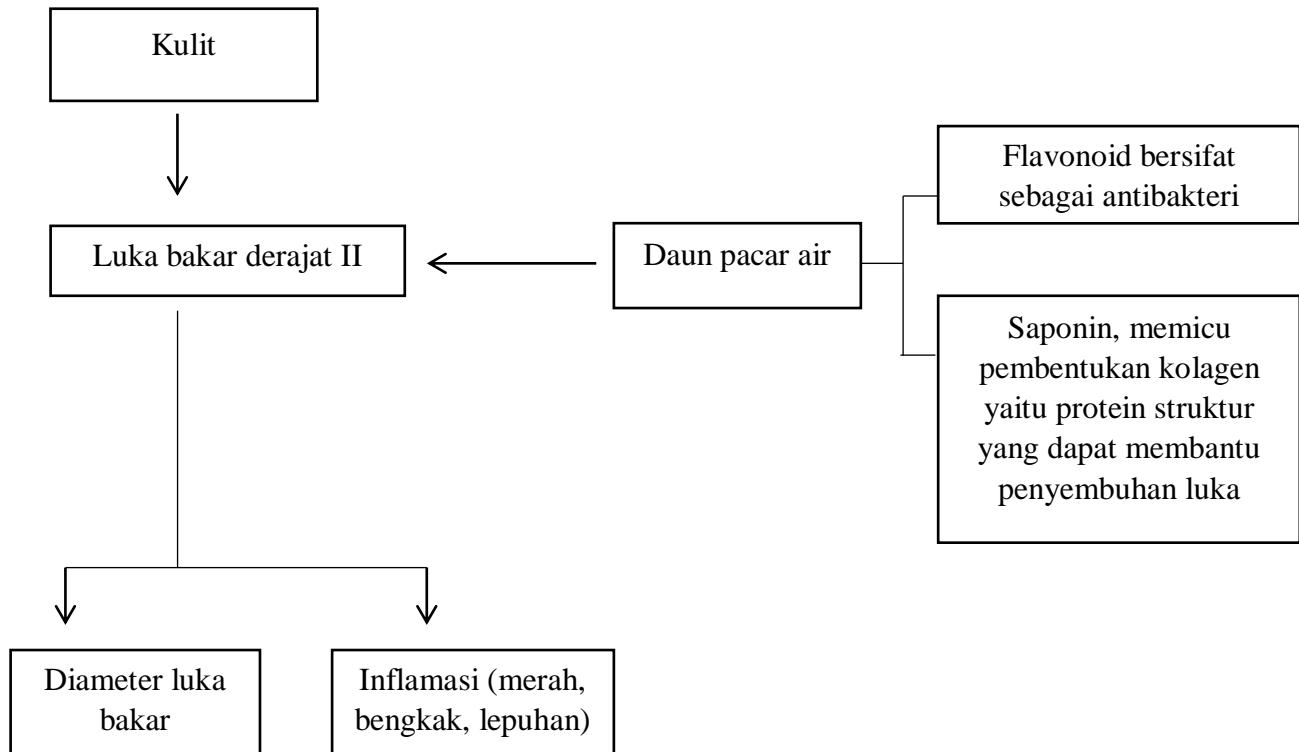
### J. Hipotesis

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

Pertama, ekstrak etanol 96 % daun pacar air dapat memberikan aktivitas penyembuhan luka bakar terhadap kelinci putih *New Zealand*.

Kedua, ekstrak etanol 96 % daun pacar air pada konsentrasi tertentu mempunyai efektif terhadap penyembuhan luka bakar pada kelinci *New Zealand*.

### Kerangka Pikir Penelitian



**Gambar 4. Skema Kerangka Pikir Penelitian**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Populasi adalah keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang ingin diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah daun pacar air yang berasal dari tanaman pacar air yang ditanam di daerah Tawamangu.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun pacar air yang diambil secara acak dengan memilih daun yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu tua, berwarna hijau dari pangkal daun sampai ujung daun, masih segar, dan bebas dari penyakit.

#### **B. Variabel Penelitian**

##### **1. Identifikasi variable utama**

Variabel utama dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun pacar air (*Impatiens Balsamina*. L), yang diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96 %.

##### **2. Klasifikasi variable utama**

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

Variabel bebas adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol 96 % daun pacar air dengan berbagai dosis.

Variabel tergantung adalah titik pusat persoalan yang merupakan kriteria penilaian. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah aktivitas penyembuhan luka bakar dengan parameter pengecilan diameter luka setelah kelinci diberikan ekstrak etanol daun pacar air dengan dosis yang berbeda-beda dan mutu fisik sediaan salep.

Variabel terkendali merupakan variabel yang mempengaruhi variabel tergantung, sehingga perlu dinetralisir atau ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang didapatkan tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara tepat.

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah proses pembuatan ekstrak kental, peralatan yang digunakan, lingkungan, luas luka yang dibuat, kedalaman pencukuran bulu, kondisi fisik hewan uji, yang meliputi berat badan, usia, dan galur, lingkungan tempat tinggal, dan laboratorium.

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

Pertama, daun pacar air adalah daun yang diperoleh dari tanaman pacar air yang berasal dari Tawamangu.

Kedua, serbuk daun pacar air adalah serbuk yang diperoleh dari hasil pengeringan, penggilingan, dan pengayakan daun pacar air.

Ketiga, ekstrak etanol daun pacar air adalah ekstrak yang dihasilkan dari penyarian dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96 % kemudian dipekatkan diatas *rotary evaporator* pada suhu 40°C.

Keempat, uji aktivitas luka bakar adalah kemampuan dari salep ekstrak etanol daun pacar air dalam menyembuhkan luka bakar yang diukur dari diameter luka bakar.

Kelima, luka bakar derajat dua adalah luka bakar bagian dermal superfisial sampai dalam, meliputi seluruh epidermis dan bagian dermis.

Keenam, salep adalah sediaan topikal yang dibuat dari campuran zat aktif dengan basis vaselin album, dan adeps lanae.

## **C. Alat dan Bahan**

### **1. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pacar air (*Impatiens Balsamina*. L) yang masih segar dan belum berubah warna, yang diperoleh dari kota Tawamangu. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelinci yang telah dikondisikan selama satu minggu yang kemudian dengan sengaja dibuat luka bakar dengan diameter yang diinginkan. Kemudian bahan lain yang digunakan saat pembuatan ekstrak etanol 96% dan salep.

## 2. Alat

Alat yang digunakan antara lain neraca blender, ayakan no.40, botol maserasi, gelas ukur, beaker glass, cawan porselin, oven, timbangan gram, logam dengan diameter 2 cm, alat pencukur bulu, isolasi tebal, gunting, dan korek api sebagai alat standarisasi luka bakar.

## D. Formulasi Salep Ekstrak Daun Pacar Air

Dosis ekstrak etanol daun pacar air dengan pembagian kelompok I 5 %, kelompok II 10 %, kelompok III 20 % dilakukan orientasi terlebih dahulu. Bahan dasar yang digunakan adalah bahan dasar hidrokarbon yaitu vaselin album, dan adeps lanae.

**Tabel 1. Rancangan Formulasi Salep Ekstrak Daun Pacar Air**

<b>Bahan (g)</b>	<b>Ekstrak</b>		
	<b>5%</b>	<b>10 %</b>	<b>20 %</b>
<b>Ekstrak daun pacar air</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Adeps lanae</b>	<b>14,25</b>	<b>13,5</b>	<b>12</b>
<b>Vaseline putih</b>	<b>ad 100</b>	<b>ad 100</b>	<b>ad 100</b>

Kegunaan vaselin putih digunakan sebagai basis salep pembawa zat aktif dalam rancangan formulasi salep ekstrak daun pacar air.

## E. Jalannya Penelitian

### 1. Pengambilan daun pacar air

Sampel daun pacar air (*Impatiens balsamina*. L) segar, didapat dari kebun daerah kota Tawamangu. Pengambilan daun pacar air dilakukan dengan memetik bagian daun yang masih segar, dilakukan disiang hari di kebun daerah kota Tawamangu.

### 2. Pengeringan daun pacar air

Daun yang telah diambil kemudian dikeringkan dengan cara dioven 40°C sampai kering. Pengeringan dilakukan laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta.

### **3. Pembuatan serbuk daun pacar air**

Daun pacar air (*Impatiens balsamina*. L) yang sudah dikeringkan selanjutnya diserbuk dengan mesin penyerbuk yang berada di Universitas Setia Budi Surakarta. Serbuk daun pacar air disimpan dalam plastik berukuran besar.

### **4. Identifikasi serbuk daun pacar air**

Identifikasi dilakukan secara organoleptis. Organoleptis serbuk daun pacar air diperoleh berdasarkan bentuk, warna, dan bau dari serbuk daun pacar air.

### **5. Identifikasi kandungan senyawa ekstrak daun pacar air**

**5.1 Flavonoid.** Sebanyak 1 ml ekstrak etanol daun pacar air dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambah 0,1 mg serbuk Mg, 2 ml alkohol : amil klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Campuran dikocok kuat-kuat lalu dibiarkan memisah. Hasil positif dengan terjadi perubahan warna menjadi merah/kuning/jingga pada amil klorida.

**5.2 Saponin.** Ekstrak daun pacar air sebanyak 0,5 g dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambah 10 ml air panas, dinginkan, kemudian dikocok selama 10 detik, apabila ada busa yang terbentuk stabil selama 10 menit setinggi 1-10 cm dengan penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang maka saponin positif (Robinson 1995).

**5.3 Tanin.** Ekstrak daun pacar dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 tetes NaCl 10 % kemudian disaring, filtrat ditambahkan FeCl<sub>3</sub> 1 %. Hasil positif menunjukkan warna hijau kehitaman (South *et al* 2013).

### **6. Pembuatan ekstrak daun pacar air**

Serbuk daun pacar air sebanyak 500 g diekstraksi dengan cara maserasi dan dilanjutkan dengan remaserasi. Simplicia direndam dalam pelarut etanol 96 % sebanyak 3500 ml selama 5 hari dengan pengadukan tiap 6 jam, selanjutnya disaring. Filtrat 1 dipakai kembali untuk maserasi ke-2, kemudian hasil ekstraksi digabungkan. Hasil ekstraksi dipekatkan dengan menggunakan evaporator pada suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak kental dengan bobot yang tetap. Timbang ekstrak kental daun pacar air.

## **7. Identifikasi ekstrak kental daun pacar air**

Identifikasi ekstrak daun pacar air dilakukan secara organoleptis. Organoleptis ekstrak kental daun pacar air diperoleh berdasarkan bentuk, warna, dan bau dari ekstrak kental daun pacar air.

## **8. Penetapan susut pengeringan ekstrak daun pacar air**

Dengan metode moisture, timbang 1 g ekstrak dalam bobot timbang dangkal bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit. Ratakan ekstrak dalam botol hingga membuat lapisan setebal 5-10 mm. Masukkan ke dalam oven, buka tutup botol saat dimasukkan. Keringkan pada suhu 105°C sampai bobot tetap. Pendinginan dengan eksikator. Penimbangan dengan replikasi.

## **9. Penentuan konsentrasi salep ekstrak kental daun pacar air**

Salep dibuat dalam tiga formulasi dengan variasi dosis ekstrak etanol daun pacar air dengan konsentrasi 5 %, 10 %, dan 20 %. Penentuan dosis dilakukan dengan cara dilakukan orientasi terlebih dahulu.

## **10. Pembuatan salep ekstrak daun pacar air**

Pembuatan salep diawali dengan pembuatan basis salep yaitu ditimbang adeps lanae dan vaselin album sesuai dengan formula. Peleburan basis salep dilakukan menggunakan lumpang yang panas sambil terus diaduk hingga homogen dan dingin. Pembuatan salep ekstrak daun pacar air dilakukan dengan cara yang sama yaitu basis salep yang telah jadi kembali dilebur dan ditambahkan ekstrak sedikit demi sedikit, aduk hingga homogen dan terbentuk salep.

## **11. Uji mutu fisik sediaan salep.**

**Uji organoleptis.** Mengamati sediaan salep dari bentuk, bau, dan warna sediaan (Arif 2016). Uji homogenitas sediaan salep yaitu diambil 0,5 gram dan diletakkan di atas obyek gelas kemudian amati secara visual (Hernani *et al* 2012).

## **12. Uji sifat salep**

**12.1 Uji viskositas.** Sediaan salep sebanyak 100 gram, dimasukkan kedalam cawan pengukur lalu diukur viskositasnya menggunakan alat viskositas yaitu Rion Rotor Viskotester VT-04. Hasil viskositas dapat dilihat pada alat setelah tercapai kestabilan ( Hernani *et al* 2012).

**12.2 Uji daya lekat.** Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang salep 0,5 gram di atas obyek glass dan diletakkan lagi dek glass yang lain untuk menutupi bagian atas, dicatat waktunya hingga obyek glass dan dek glass tersebut terlepas (Arif 2016). Replikasi sebanyak 3 kali.

**12.3 Uji daya sebar.** Sediaan salep diuji secara langsung daya sebaranya menggunakan alat extensometer. Sediaan salep ditimbang 0,5 g, diletakkan pada pusat antara dua lempeng kaca extensometer, dibiarkan selama 1 menit lalu diukur diameter salep yang menyebar. Selanjutnya diberi beban 50 g dan kembali diukur diameter penyebaran. Penyebaran diteruskan dan tetap ditambah beban sebanyak 50 g hingga mendapatkan penyebaran yang stabil dan dicatat diameter penyebarannya (Arif 2016).

### 13. Pengelompokkan hewan uji

Terdapat 5 kelinci dengan perlakuan 5 luka pada kulit punggung kelinci:

Keterangan:

Luka I : dioleskan salep ekstrak kental daun pacar air 5 %.

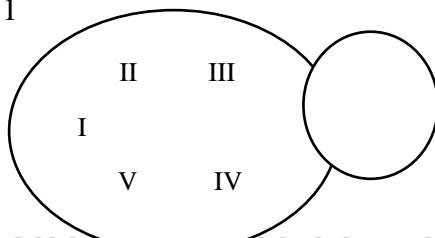
Luka II : dioleskan salep ekstrak kental daun pacar air 10 %.

Luka III : dioleskan salep ekstrak kental daun pacar air 20 %.

Luka IV : dioleskan salep Mebo® (kontrol positif).

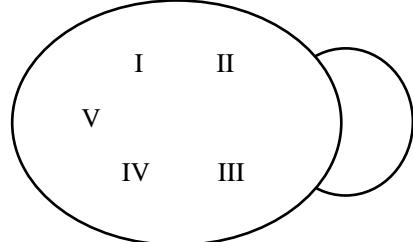
Luka V : dioleskan basis salep (kontrol negatif).

#### 1. Perlakuan kelinci 1



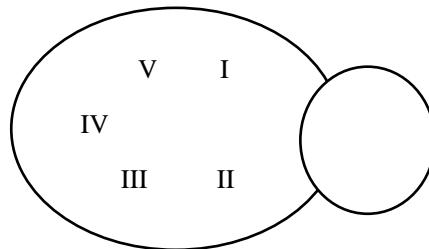
Gambar 5. Model lokasi pembuatan luka bakar pada kelinci 1

#### 2. Perlakuan kelinci 2



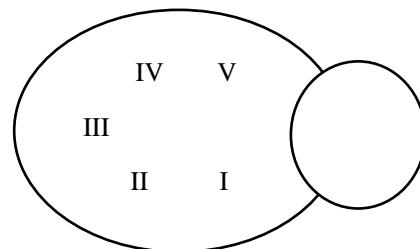
Gambar 6. Model lokasi pembuatan luka bakar pada kelinci 2

### 3. Perlakuan kelinci 3



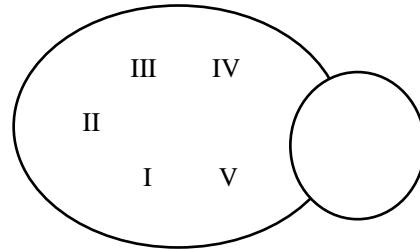
Gambar 7. Model lokasi pembuatan luka bakar pada kelinci 3.

### 4. Perlakuan kelinci 4



Gambar 8. Model lokasi pembuatan luka bakar pada kelinci 4.

### 5. Perlakuan kelinci 5



Gambar 9. Model lokasi pembuatan luka bakar pada kelinci 5.

### **14. Perlakuan hewan uji penyembuhan luka bakar**

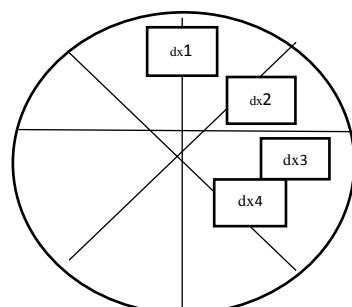
Kelinci putih sebanyak 5 ekor dilakukan randomisasi terlebih dahulu kemudian ditempatkan didalam kandang yang sudah dipisahkan sesuai kelompok perlakuan. Kelinci diadaptasikan selama 7 hari dan pada hari ke-8 dilakukan perlakuan luka bakar. Kelinci diberi pakan standar dan minum secukupnya.

Bulu disekitar punggung dicukur terlebih dahulu (Simanjutak, 2008 didalam Balqis *et al*, 2014). Kelinci dianastesi dengan eter. Luka bakar dibuat menggunakan lempeng logam berdiameter 2 cm. Dipanaskan selama 5 menit

kemudian ditempelkan pada kulit punggung kelinci selama 5 detik sampai terbentuk luka bakar.

### 15. Pengukuran persentase penyembuhan luka

Penyembuhan luka dilakukan dengan mengukur diameter luka bakar dari hewan uji yang dimulai pada hari ke-2, dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan setiap hari pada hewan uji, sampai luka bakar dinyatakan sembah. Parameter yang digunakan adalah persentase penyembuhan luka bakar pada hari ke-x. Pengukuran persentase penyembuhan luka bakar luka bakar dilakukan dengan rumus sebagai berikut:



**Gambar 10. Pengukuran persentase penyembuhan luka bakar**

Keterangan:

dx<sub>1</sub> : pengukuran dilakukan secara horizontal (dari atas ke bawah)

dx<sub>2</sub> : pengukuran dilakukan dari kemiringan sudut 45°

dx<sub>3</sub> : pengukuran dilakukan secara vertikal (dari kanan ke kiri)

dx<sub>4</sub> : pengukuran dilakukan dari kemiringan sudut 135°

Perhitungan persentase luka bakar dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$Px = \frac{dx_1^2 - dx_n^2}{dx_1^2} \times 100 \%$$

Keterangan :

Px = persentase penyembuhan luka hari ke-x

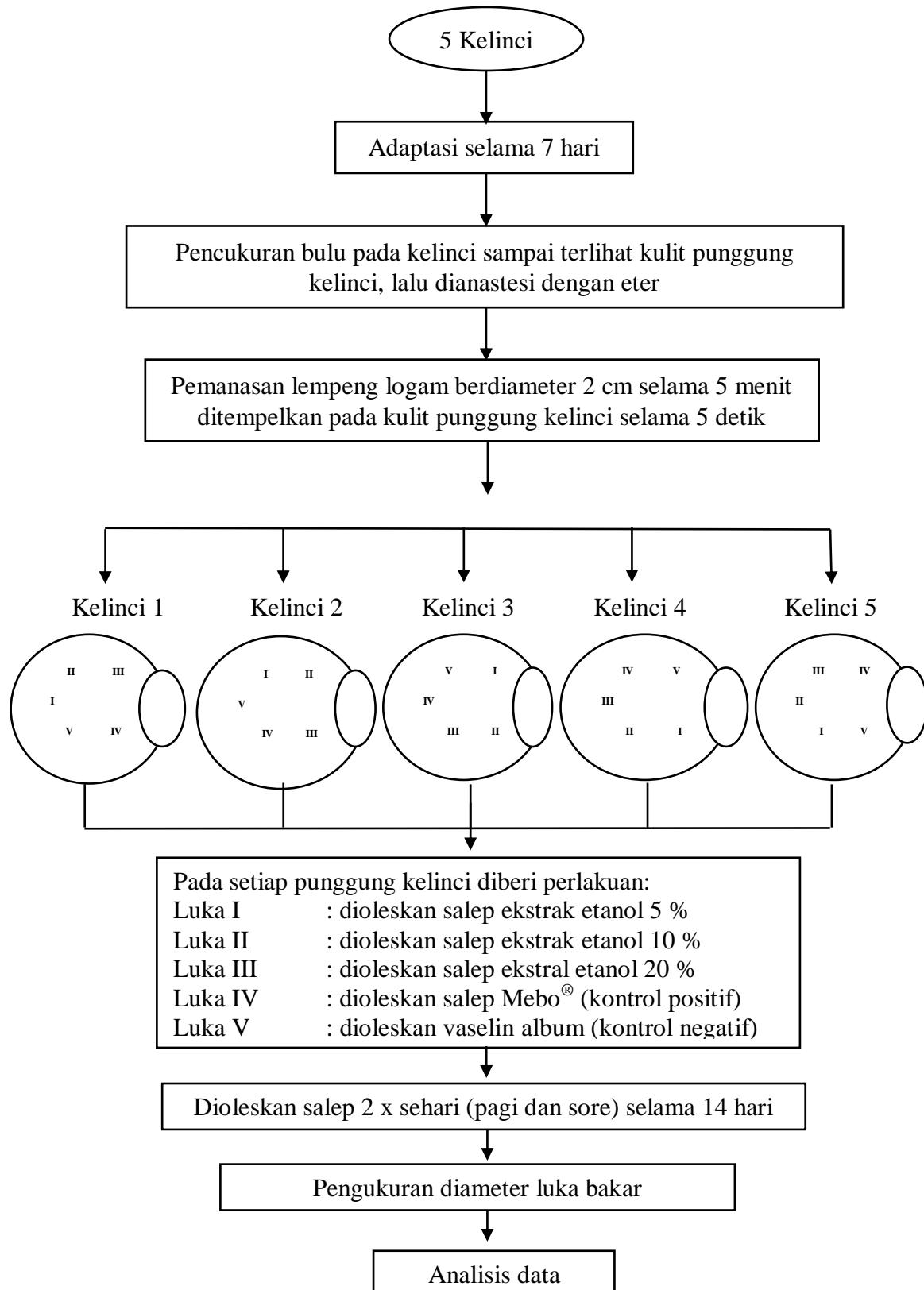
dx<sub>1</sub> = diameter luka bakar hari ke-1

dx<sub>n</sub> = diameter luka bakar hari ke-n

~ Pengamatan dilakukan selama 2 kali sehari selama 14 hari pada waktu sore hari. Luka dianggap sembah bila diameter luka mencapai 0 cm terdekat atau merapat dan menutup lukanya (Fitri *et al* 2016).

## F. Analisis Data

Data pengukuran hasil uji viskositas, daya lekat, daya sebar, dan luka bakar pada kelinci dianalisis statistik menggunakan uji Kolmogorof-Smirnof. Bila data yang didapatkan dari pengujian tersebut terdistribusi normal, maka dari itu dilanjutkan dengan analisis ANOVA (*Analysis of Variant*) dengan 0,05 atau 5 % sebagai tingkat kepercayaan. Bila hasil parametrik dari uji ANOVA menunjukkan data yang tidak signifikan maka tidak dilanjutkan dengan uji *Post hoc* test.



Gambar 11. Skema jalannya penelitian

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **1. Hasil determinasi tanaman pacar air**

Sebelum digunakan sebagai sampel dalam penelitian, dilakukan determinasi tanaman terlebih dahulu. Tujuan dari determinasi tanaman ini untuk mengetahui bahwa tanaman yang akan digunakan adalah tanaman pacar air dan untuk menghindari kemungkinan kesalahan tanaman dengan melihat ciri-ciri morfologi tanaman daun pacar air sesuai dengan kepustakaan yang ada. Determinasi daun pacar air dilakukan di UPT-Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta. Berdasarkan hasil determinasi dinyatakan bahwa yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman daun pacar air dengan hasil determinasi sebagai berikut: 1b- 2b- 3b- 4b- 6b- 7b- 9b- 11b- 12b- 13b- 14a- 15a. Golongan 8. 109b- 119b- 120b- 128b- 129b- 135b- 136-b 139b- 140b- 142b- 143b- 146b- 154b- 155b- 156b- 162b- 163b- 167b- 169a- 170b. Familia Balsaminace. 1b- 2b. *Impatiens balsamina* L. Deskripsi tumbuhan : Habitus : Terna berbatang basah, tinggi 0,3-0,8 m. Akar : Sistem akar tunggang. Daun : Tunggal, bangun lanset, panjang 6-14 cm, lebar 2-2,6 cm, tepi bergerigi, tanpa daun penumpu, tulang daun menyirip, warna hijau muda. Bunga : bunga terkumpul 1-3, tangkai bunga 1, tidak beruas, 2 daun kelopak samping panjang 1k 2 mm, yang ke 3 panjang 1k 1,5 cm, bentuk corong miring, berwarna, didalam noda kuning, sedikit diatas pangkal memanjang menjadi taji panjangnya 0,2-2 cm. Daun mahkota 5, kelihatan seperti 3, merah, 4 daun mahkota samping bentuk jantung terbalik, panjang 2-2,5cm, dua bersatu dengan kuku, yang ke 5 lepas, tidak berkuku, jauh lebih pendek, dengan lunas hijau. Kepala sari bersatu menjadi tudung putih. Kepala putik 5. Buah : bentuk telur eliptis, pecah menurut ruang secara kenyal.

#### **2. Hasil pengeringan daun pacar air**

Daun pacar air dikeringkan dengan menggunakan oven suhu 40°C. Data rendemen berat serbuk kering terhadap berat basah daun pacar air dapat dilihat pada tabel 2

**Tabel 2. Rendemen berat kering terhadap berat daun basah**

No	Berat basah (g)	Berat kering (g)	Rendemen (%) b/b
1.	3000	1000	33,3

Berdasarkan data yang diperoleh berat kering serbuk daun pacar air sebesar 1000 gram dari berat basah sebesar 3000 gram, dan diperoleh rendemen serbuk kering terhadap berat daun basah sebesar 33,3 % b/b serta nilai LOD (*Loss On Drying*) sebesar 66,7 %.

### 3. Hasil pembuatan serbuk daun pacar air

Daun pacar air yang sudah kering kemudian dibuat serbuk menggunakan alat penyerbuk di laboratorium 13 Universitas Setia Budi Surakarta, kemudian diayak sampai halus menggunakan pengayak no.40. Tujuan penyerbukan untuk memperkecil ukuran bahan, memperluas kontak partikel dengan pelarut yang digunakan sehingga ekstraksi dapat berlangsung efektif.

Berat serbuk daun pacar air 800 gram dari berat daun kering 1000 gram, dan diperoleh rendemen sebesar 80 % dapat dilihat pada tabel 2

**Tabel 3. Rendemen berat serbuk terhadap berat daun kering**

No.	Berat kering daun pacar air (g)	Berat serbuk daun pacar air (g)	Rendemen (% b/b)
1.	1000	800	80

### 4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air

Penetapan kelembapan pada serbuk pacar air menggunakan alat *Moisture balance*. Serbuk daun pacar air ditimbang sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan ke dalam alat. Serbuk yang memiliki kelembapan yang tinggi bisa menyebabkan pertumbuhan jamur, kapang yang dapat merusak serbuk.

**Tabel 4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air**

Simplisia	Penimbangan (g)	Kadar air serbuk (%)
Daun pacar air	2,0	9
	2,0	9
	2,0	8,5
<b>Rata-rata</b>		<b>8,83 ± 0,28</b>

Waktu yang diperlukan dalam penetapan susut pengeringan serbuk daun pacar air adalah ± 5 menit untuk setiap pengukuran. Persentase yang didapatkan

adalah 8, 83 %. Kelembapan daun pacar air memenuhi persyaratan, yaitu tidak lebih dari 10 % (Depkes RI 1979). Kelembapan yang lebih dari 10 % maka besar kemungkinan dapat terjadi kerusakan pada serbuk daun pacar air.

### **5. Hasil identifikasi serbuk daun pacar air**

Identifikasi serbuk daun pacar air dilakukan secara organoleptis. Identifikasi ini dilakukan untuk dapat mengetahui sifat fisik dari serbuk daun pacar air. Pemeriksaan fisik ini meliputi warna, bentuk, rasa, dan bau dari serbuk daun pacar air dapat dilihat pada tabel 5.

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

<b>Organoleptis</b>	<b>Hasil</b>
<b>Warna</b>	Coklat kehijauan
<b>Bentuk</b>	Serbuk
<b>Rasa</b>	Tidak berasa
<b>Bau</b>	Tidak berbau

### **6. Hasil pembuatan ekstrak daun pacar air**

Serbuk daun pacar air yang digunakan untuk membuat ekstrak daun pacar air sebesar 500 gram. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan merendam serbuk menggunakan pelarut etanol 95 % selama 7 hari, perbandingan pelarut 1 : 7 (500 g : 3,500 ml) kemudian dilanjutkan dengan remaserasi 1 : 3 (500 g : 1,500 ml). Wadah yang digunakan berkaca gelap untuk menghindari paparan sinar matahari secara langsung. Pengujian hasil ekstrak daun pacar air dilakukan dengan menggunakan *Rotary evaporator* pada suhu 40°C sampai pekat dan bebas alkohol. Hasil rendemen ekstrak terhadap berat serbuk daun pacar air dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 6. Rendemen ekstrak etanol daun pacar air**

<b>No.</b>	<b>Serbuk daun pacar (g)</b>	<b>Ekstrak kental (g)</b>	<b>Rendemen (%)</b>
<b>1.</b>	500	47,02	9,04

Hasil ekstraksi serbuk daun pacar air 500 gram didapatkan ekstrak kental sebesar 47,02 gram dan rendemen sebesar 9,04 %.

### **7. Identifikasi ekstrak kental daun pacar air**

Identifikasi ekstrak kental daun pacar air yang dilakukan secara organoleptis untuk dapat mengetahui sifat fisik dari ekstrak kental daun pacar air yang dapat dilihat dari bentuk, warna, bau, dan rasa.

**Tabel 7. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak kental**

<b>Organoleptis</b>	<b>Hasil</b>
<b>Bentuk</b>	Kental
<b>Warna</b>	Hijau Kecoklatan
<b>Bau</b>	Tidak berbau
<b>Rasa</b>	Tidak berasa

#### **8. Hasil identifikasi kandungan senyawa ekstrak daun pacar air**

Identifikasi kandungan senyawa ekstrak daun pacar air dilakukan dengan metode uji tabung. Tabel 7 menunjukkan hasil identifikasi dari senyawa ekstrak daun pacar air.

**Tabel 8. Hasil identifikasi senyawa ekstrak daun pacar air**

<b>Senyawa</b>	<b>Hasil</b>	<b>Pustaka</b>
<b>Flavonoid</b>	+ (Berwarna merah)	1 ml ekstrak kental + 0,1 mg serbuk Mg + 2 ml alkohol : amil alkohol (1 : 1). Dikocok sampai terjadi perubahan warna. Hasil positif jika berwarna merah/kuning/jingga (Depkes RI 1989)
<b>Tanin</b>	+ (berwarna hijau kehitaman)	Ekstrak kental + 5 tetes NaCl 10 % kemudian disaring, filtrat ditambahkan 5 tetes FeCl <sub>3</sub> 1 %. Hasil positif saat berwarna hijau-kehitaman (South <i>et al</i> 2013)
<b>Saponin</b>	+ (berbusa)	Ekstrak 0,5 g + 10 ml air panas, dinginkan(dikocok selama 10 detik), terbentuk busa + 1 tetes HCL 2N, buih tidak hilang, saponin positif (Robinson 1995)

#### **9. Hasil penentuan dosis ekstrak daun pacar air**

Hasil penentuan dosis ekstrak daun pacar air berdasarkan uji orientasi terlebih dahulu, dosis ekstrak kental daun pacar air yang digunakan dalam pengujian yaitu 5 %, 10 %, 20 %.

## 10. Identifikasi salep daun pacar air

Identifikasi salep dilakukan secara organoleptis untuk melihat secara sifat fisik dari salep daun pacar air meliputi bentuk, warna, dan bau. Hasil identifikasi secara organoleptis salep daun pacar air dapat di lihat pada tabel 9.

**Tabel 9. Hasil pemeriksaan organoleptis salep daun pacar air**

Organoleptis	Hasil
Bentuk	Kental
Warna	Hijau kecoklatan
Bau	Tidak berbau

## 11. Hasil pengujian sifat fisik salep

Uji sifat fisik dari salep adalah pengamatan uji mutu fisik salep, daya sebar, dan daya lekat. Pemeriksaan salep yang dilakukan dengan mendeskripsikan warna, bau dan konsistensi dari sediaan salep, sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki bau yang harum, warnanya menarik, serta konsistensi yang baik. Hasil yang diperoleh dari uji mutu fisik salep daun pacar air dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 10. Hasil pemeriksaan uji mutu fisik**

Pemeriksaan	Waktu	Formula		
		F1 5 %	F2 10 %	F3 15 %
<b>Warna</b>	Minggu I	Hijau- coklat	Hijau- coklat	Hijau- coklat
	Minggu ke II	Hijau- coklat	Hijau- coklat	Hijau- coklat
<b>Bau</b>	Minggu I	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
	Minggu ke II	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
<b>Konsistensi</b>	Minggu I	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Minggu ke II	Semi padat	Semi padat	Semi padat
<b>Homogenitas</b>	Minggu I	Homogen	Homogen	Homogen
	Minggu ke II	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil dari tabel 10 yaitu salep ekstrak daun pacar air memiliki warna yang sama dari minggu pertama sampai minggu ketiga dikarenakan proses pengadukan yang merata. Bau yang dihasilkan juga sama karena tidak ditambahkan bau pada salep ekstrak daun pacar air. Konsentrasi ekstrak daun pacar air pada sediaan salep memiliki formula yang berbeda-beda yang dapat menyebabkan perbedaan konsistensi yang berbeda. Konsistensi salep pada minggu pertama tidak terdapat

perbedaan dengan minggu yang lainnya. Hal ini disebabkan karena ekstrak daun pacar air tercampur homogen dengan basis salep.

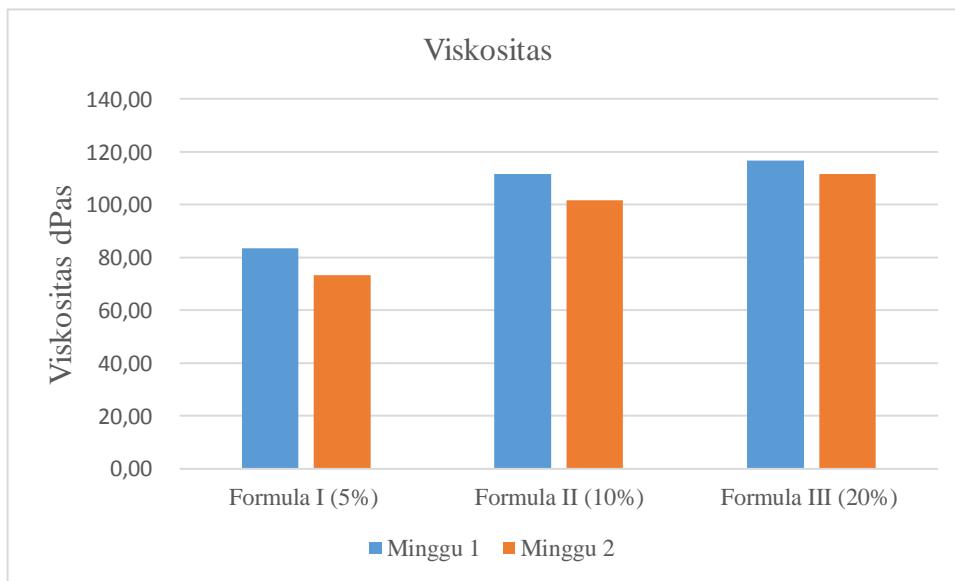
Uji homogenitas sediaan salep ekstrak daun pacar air dilakukan untuk mengetahui apakah salep sudah homogen atau belum, karena uji homogenitas dapat mempengaruhi efek terapi yang akan dihasilkan, hasil yang homogen dapat dilihat ada tidaknya gumpalan ataupun butiran kasar pada sediaan salep daun pacar air. Sediaan salep yang homogen membuktikan tercampurnya bahan-bahan salep dengan ekstrak daun pacar air. Sediaan salep yang tidak homogen dapat menimbulkan iritasi dan tidak terdistribusi merata (Olivia dan Nining 2013).

**11.1 Uji viskositas,** viskositas sediaan berhubungan terhadap kemudahan pemakaian sediaan. Salep yang dibuat harus dapat dengan mudah diambil dari wadah dan mudah dioleskan. Viskositas erat hubungannya dengan kenyamanan penggunaan salep sehingga tidak boleh terlalu encer dan terlalu keras.

**Tabel 11. Hasil rata-rata viskositas**

Minggu ke-	Formula I (5%) (dPas) ± (SD)	Formula II (10%) (dPas) ± (SD)	Formula III (20%)(dPas) ± (SD)
1	83,33 ± 28,87	111,67 ± 7,64	116,67 ± 15,28
2	73,33 ± 28,87	101,67 ± 2,89	111,67 ± 12,58

Hasil pengamatan terhadap viskositas salep terjadi penurunan viskositas salep setiap formula. Hal ini dapat disebabkan oleh karena pengaruh suhu yang berubah-ubah selama penyimpanan dan perbedaan konsentrasi ekstrak daun pacar air. Viskositas menggambarkan tentang besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Viskositas erat hubungannya dengan daya lekat dan daya sebar. Semakin tinggi viskositas, maka daya lekatnya pun akan meningkat. Sebaliknya, semakin tinggi viskositas, maka daya sebarunya pun menurun. Pengujian viskositas berguna untuk mengetahui viskositas (kekentalan) dari suatu salep.



**Gambar 12. Grafik rata-rata viskositas daun pacar air**

Pada hasil analisis dengan menggunakan *two-way anova* apakah ada interaksi atau hubungan antara formula dan minggu. Hasil yang didapatkan untuk melihat adanya perbedaan antara formula dan minggu  $0,96 > 0,05$  artinya tidak ada interaksi atau hubungan antara setiap formula dan minggu. Pada gambar 12 konsentrasi 20% menunjukkan nilai viskositas yang paling tinggi dibandingkan dengan konsentrasi yang lain karena banyaknya ekstrak dapat mempengaruhi konsistensi dari sediaan salep.

**11.2 Uji daya sebar**, pengujian daya sebar dilakukan untuk melihat seberapa luas area permukaan kulit yang dapat dijangkau oleh sediaan salep ekstrak daun pacar air. Daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas sediaan, semakin rendah viskositas maka semakin tinggi daya sebarunya (Marchaban, 1993) artinya semakin encer sediaan salep maka daya sebarunya akan semakin luas. Tujuan dari pengujian daya sebar yaitu untuk dapat mengetahui kelunakan massa salep sehingga dapat dilihat kemudahan pengolesan sediaan salep ke kulit. Sediaan salep yang baik adalah sediaan yang dapat dengan mudah menyebar di tempat aksi tanpa menggunakan tekanan. Sediaan salep yang nyaman digunakan adalah sediaan salep yang memiliki daya sebar 5-7 cm (Sari 2016).

**Tabel 11. Hasil rata-rata daya sebar**

<b>Formula</b>	<b>Diameter penyebaran (cm ± SD)</b>				
	Berat beban (g)	Minggu I	SD	Minggu II	SD
<b>Formula I (5%)</b>	Tanpa beban	5,09	0,05	2,37	0,04
	50	5,20	0,03	2,48	0,07
	100	5,28	0,04	2,58	0,05
	150	5,41	0,02	2,65	0,04
	200	5,52	0,04	2,75	0,05
	250	5,65	0,03	2,84	0,04
<b>Formula II (10%)</b>	Tanpa beban	5,05	0,09	2,42	0,04
	50	5,08	0,08	2,88	0,05
	100	5,23	0,08	3,14	0,10
	150	5,43	0,05	3,36	0,02
	200	5,52	0,03	3,53	0,04
	250	5,63	0,03	3,58	0,06
<b>Formula III (20%)</b>	Tanpa beban	3,97	0,08	2,66	0,04
	50	4,05	0,09	2,73	0,05
	100	4,14	0,10	2,83	0,02
	150	4,29	0,09	2,94	0,03
	200	4,41	0,08	3,06	0,01
	250	4,54	0,05	3,18	0,03

Pada tabel 11 menunjukkan bahwa semua formula pada minggu I termasuk didalam kriteria daya sebar. Sedangkan pada minggu ke-II terjadi penurunan daya sebar pada setiap formula, hal ini dapat disebabkan karena

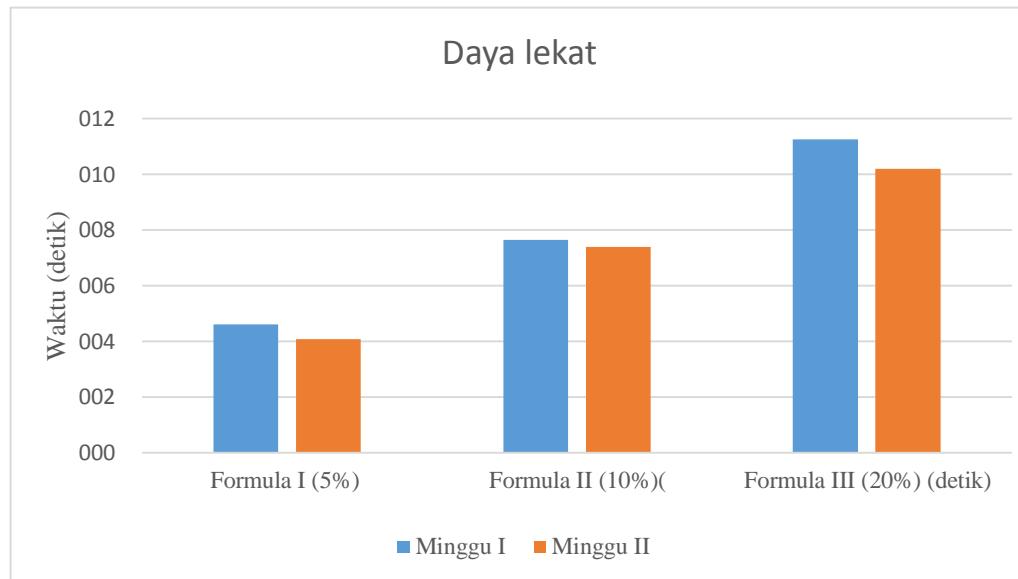
penyimpanan formula di suhu kamar dan pengaruh viskositas pada minggu yang sama dengan uji daya lekat selama penelitian.

**11.3 Uji daya lekat**, pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari salep ekstrak daun pacar air melekat pada kulit. Semakin besar daya lekat salep maka akan semakin lama pula kontak salep dengan kulit dan absorpsi obat pun akan semakin besar, sehingga basis dapat melepaskan obat lebih sempurna. Persyaratan daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 menit.

**Tabel 12. Hasil rata-rata uji daya lekat**

Minggu ke-	Formula I (5 %) (detik) ± SD	Formula II (10 %) (detik) ± SD	Formula III (20%) (detik) ± SD
1	4,60 ± 0,10	7,63 ± 0,15	11,27 ± 0,25
2	4,07 ± 0,15	7,40 ± 0,10	10,20 ± 0,61

Tabel 12 menunjukkan bahwa kemampuan melekat yang paling lama diantara semua formula adalah formula dengan konsentrasi ekstrak daun pacar air 20%, sehingga kemampuan melekat pada kulitnya dapat bertahan lebih lama, sehingga dapat menghasilkan efek yang diinginkan. Semua formula memenuhi syarat sediaan topikal yang baik, yaitu daya lebih dari 4 menit. Hasil daya lekat berbanding lurus dengan viskositas, semakin tinggi viskositas (kekentalan), maka semakin lama pula daya lekatnya.



**Gambar 13. Grafik rata-rata daya lekat salep daun pacar air**

Hasil daya lekat diuji dengan analisis *two-way anova* untuk melihat apakah ada interaksi antara formula dan minggu. Hasil untuk melihat apakah ada interaksi antara formula dan minggu didapatkan hasil  $0,07 > 0,05$  artinya tidak ada interaksi atau hubungan antara setiap formula dan setiap minggu. Pada gambar 13 menunjukkan daya lekat yang paling besar yaitu pada formula III dengan konsentrasi ekstrak 20%.

## 12. Hasil uji penyembuhan luka bakar

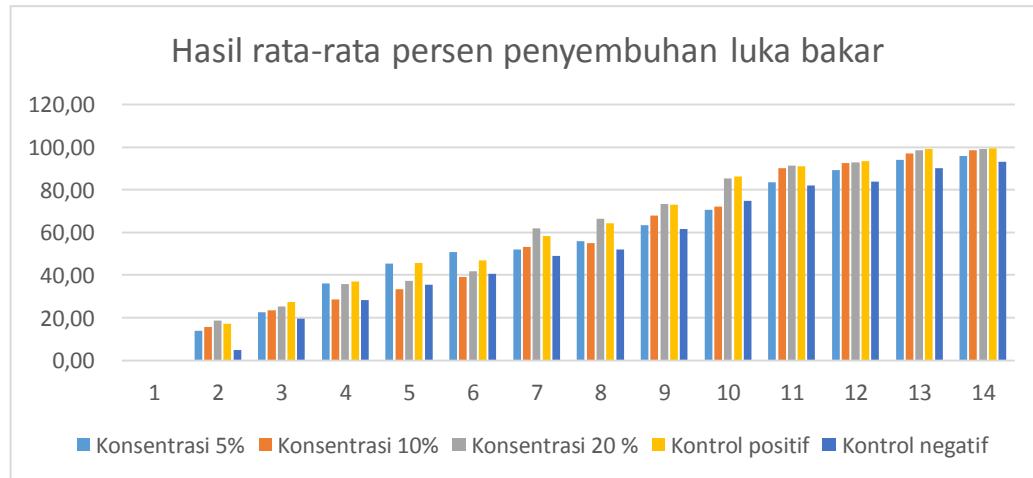
Hasil uji persentase rata-rata penyembuhan luka bakar selama 14 hari terhadap kulit punggung kelinci dengan berbagai kelompok dapat dilihat pada tabel 13

**Tabel 13. Persentase rata-rata penyembuhan luka bakar**

Hari	Konsentrasi salep			Kontrol	
	5 %	10 %	20 %	Positif	Negatif
1	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
2	13,76 ± 11,95	15,76 ± 15,12	18,53 ± 13,05	17,07 ± 10,94	4,92 ± 5,03
3	22,50 ± 11,34	23,33 ± 12,70	25,36 ± 14,15	27,25 ± 16,47	19,58 ± 4,47
4	36,17 ± 16,75	28,66 ± 8,74	35,80 ± 8,92	36,86 ± 23,14	28,19 ± 5,45
5	45,52 ± 19,14	33,40 ± 11,08	37,31 ± 6,87	45,66 ± 17,18	35,36 ± 4,75

<sup>6</sup>	$50,72 \pm 17,91$	$38,93 \pm 11,11$	$41,64 \pm 6,60$	$46,85 \pm 16,13$	$40,60 \pm 6,89$
<sup>7</sup>	$51,97 \pm 15,43$	$53,16 \pm 8,05$	$61,97 \pm 10,46$	$58,23 \pm 13,46$	$48,95 \pm 7,92$
<sup>8</sup>	$55,96 \pm 12,67$	$54,89 \pm 8,57$	$66,33 \pm 7,10$	$64,20 \pm 13,25$	$51,94 \pm 8,41$
<sup>9</sup>	$63,43 \pm 13,50$	$67,92 \pm 4,81$	$73,26 \pm 6,06$	$73,00 \pm 6,31$	$61,71 \pm 10,34$
<sup>10</sup>	$70,50 \pm 13,51$	$72,15 \pm 4,73$	$85,33 \pm 10,09$	$86,37 \pm 6,66$	$74,67 \pm 7,98$
<sup>11</sup>	$83,53 \pm 6,66$	$90,06 \pm 8,47$	$91,25 \pm 4,68$	$90,99 \pm 3,13$	$82,06 \pm 3,99$
<sup>12</sup>	$89,17 \pm 6,08$	$92,67 \pm 6,99$	$92,70 \pm 4,17$	$93,53 \pm 2,46$	$83,89 \pm 2,95$
<sup>13</sup>	$94,01 \pm 3,25$	$96,89 \pm 3,91$	$98,52 \pm 1,50$	$99,18 \pm 1,22$	$90,15 \pm 2,22$
<sup>14</sup>	$95,97 \pm 2,73^d$	$98,54 \pm 1,71^d$	$99,01 \pm 1,71^e$	$99,49 \pm 0,95^{abe}$	$93,28 \pm 1,05^{cd}$

Keterangan tabel :  
a = Terdapat perbedaan dengan konsentrasi 5 %  
b = Terdapat perbedaan dengan konsentrasi 10 %  
c = Terdapat perbedaan dengan konsentrasi 20 %  
d = Terdapat perbedaan dengan kontrol positif  
e = Terdapat perbedaan dengan kontrol negatif



**Gambar 14. Rata-rata persen penyembuhan luka bakar hari 1 sampai hari 14**

Pada gambar 14 menunjukkan konsentrasi 5 %, konsentrasi 10%, konsentrasi 20%, kontrol postif dan kontrol negatif mulai menunjukkan aktivitas penyembuhan luka bakar pada hari ke-2. Kontrol positif menunjukkan aktivitas penyembuhan luka bakar yang paling cepat dibandingkan dengan semua konsentrasi dan kontrol negatif. Sedangkan pada semua konsentrasi yang paling

baik yaitu konsentrasi 20% untuk menyembuhkan luka bakar. Dilihat secara visual pada hari ke-13 konsentrasi 20 % hampir sama dengan kontrol positif untuk penyembuhan luka bakar, begitu juga dengan uji statistik menunjukkan konsentrasi 20% setara dengan kontrol positif dalam menyembuhkan luka bakar.

Berdasarkan analisis menggunakan *two way anova* untuk melihat apakah ada perbedaan nyata antara penyembuhan luka bakar dengan setiap perlakuan dan hari, serta untuk mengetahui apakah ada hubungan atau interaksi yang signifikan antara setiap perlakuan dan hari. Hasil analisis untuk melihat apakah ada perbedaan antara penyembuhan luka bakar dan setiap perlakuan didapatkan hasil  $0,00 < 0,05$  artinya rata-rata penyembuhan luka bakar dan setiap perlakuan memang berbeda secara nyata. Kemudian diuji dengan *Post hoc* menunjukkan hasil antara rata-rata penyembuhan luka dan setiap perlakuan berbeda, kontrol positif yang berbeda signifikan dengan formula I, II, dan kontrol negatif dan untuk formula 20% yang berbeda nyata dengan kontrol negatif. Hasil analisis untuk melihat apakah ada perbedaan antara penyembuhan luka bakar dan hari penyembuhan didapatkan hasil  $0,00 < 0,05$  artinya rata-rata penyembuhan luka bakar dan hari berbeda secara nyata. Hasil analisis untuk melihat apakah ada interaksi antara setiap perlakuan dan hari didapatkan hasil  $0,95 > 0,05$  artinya tidak ada interaksi antara perlakuan dan hari.

Proses penyembuhan luka dibagi menjadi beberapa fase untuk meregenerasikan kulit yang sudah rusak, fase I yaitu fase inflamasi adalah fase dari mulainya luka bakar sampai 3-4 hari pasca luka bakar, sebelum proses epitelisasi terjadi daerah luka mengalami agregasi trombosit dan mengeluarkan serotonin terlebih dahulu. Kemudian fase II yaitu fase fibroblastik yang dimulai pada hari 4-20, pada fase ini muncul sebuahan fibroblast yang membentuk kolagen yang tampak secara klinis sebagai jaringan granulasi yang berwarna kemerahan. Fase terakhir yaitu fase maturasi yaitu proses pematangan kolagen. Pada fase ini akan berkurangnya aktivitas vaskuler dan seluler, berlangsung selama 8 bulan – 1 tahun dan berakhir jika sudah tidak ada tanda-tanda radang. Akhir dari fase ini

terbentuk jaringan parut yang berwarna pucat, tipis, lemah, tidak ada rasa nyeri dan gatal (Effendi, 1999).

Kandungan senyawa pada daun pacar air sangat bermanfaat untuk membantu proses penyembuhan luka bakar. Luka bakar yang terjadi harus diperhatikan jangan sampai terinfeksi bakteri atau kotoran di bagian luka, ketika luka terbuka kondisi pembuluh darah didaerah itu terbuka maka itu merupakan pintu masuk bagi kotoran atau bakteri yang dapat memperparah kondisi luka (Moenadjat, 2001). Tanin bekerja dengan menyerang mikroorganisme sehingga luka tetap steril dan tidak terjadi infeksi (Jun Q dan Qing 2014).

Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri sehingga membuat dinding sel atau membran sel bakteri mengkerut sehingga mengganggu permeabilitas sel, Akibat terganggunya permeabilitas sel bakteri, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin (Ajizah 2004).

Pada fase proliferasi dan remodeling jaringan, flavonoid berperan dalam meningkatkan vaskularisasi sehingga suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan dan sel yang luka dapat maksimal serta meningkatkan sintesis kolagen yang berfungsi meningkatkan pembentukan jaringan baru sehingga mempercepat proses penyembuhan luka (Patil *et al* 2012).

Saponin dapat meningkatkan jumlah makrofag bermigrasi ke area luka dan dapat menyebakan terjadinya peningkatan produksi *growth factors* yang akan menstimulasi peningkatan pembuluh darah baru dan migrasi, serta proliferasi fibroblast pada dasar luka. Fibroblast akan menstimulasi mitosis sel epidermis sehingga terjadi keratinisasi. Penumpukan fibroblast pada dasar luka juga dapat menstimulasi proses granulasi jaringan luka. Ketika terjadi granulasi dan keratinisasi, maka akan terbentuk barier penutup luka. Sebagai upaya percepatan

penyembuhan luka, maka fibroblast akan berubah menjadi *myofibroblast* yang mempunyai ikatan mikrofilamen aktin yang akan menimbulkan kontraksi pada luka, dan luka akan cepat untuk tertutup. Saponin juga mempunyai tingkat toksitas yang tinggi melawan fungi. Aktivitas fungisida terhadap Trichoderma viride telah digunakan sebagai metode untuk mengidentifikasi saponin. Mekanisme kerja saponin sebagai antifungi berhubungan dengan interaksi saponin dengan sterol membran fungi sehingga membran sel fungi mengalami autolisis dan akhirnya mati, pada akhirnya reaksi infeksi akibat jamur tidak terjadi dan pertumbuhan jaringan baru dapat optimal (Faure 2002).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian dapat disimpulkan :

1. Salep ekstrak daun pacar air 5 %, 10 %, dan 20 % mempunyai aktivitas penyembuhan luka bakar terhadap kelinci *New zealand*.
2. Konsentrasi salep ekstrak daun pacar air yang paling efektif untuk penyembuhan luka bakar yaitu konsentrasi 20 %.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, penulis menyarankan kepada peneliti selanjutnya :

1. Perlu dilakukan penelitian untuk uji hispatologi terhadap penyembuhan luka bakar dengan menggunakan tanaman pacar air.
2. Dapat melakukan penelitian dengan salep ekstrak daun pacar air untuk jenis luka yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- 4H-Ontario. 2009. *4-H Rabbit Manual*. Quelph, on NIH 6j2. Canada: 4-H Ontario.
- [BPOM]. Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2005. Peraturan kepala badan pengawas obat dan makanan Republik Indonesia Tentang Standarisasi Tumbuhan Obat Indonesia. Vol.6, No.4.
- [DepKes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [DepKes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- [DepKes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- [DepKes RI] Departemen Kesehatan Republik Indoensia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Bakti Husada, 13-18
- [ITIS] *Integrated Taxonomic Information System* Report. 2017. *Impatiens balsamina*. L. Taxonomi Serial No.21771.
- [KEMENKES] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2009. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi Pertama*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 261/MenKes/SK/IV/2009.
- [KEMENKES] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Adfa M. 2006. 6-Metoksi, 7-Hidroksi Kumarin dari Daun Pacar Air (*Impatiens Balsamina*. L). *Jurnal Gradien*. Vol.2, No.2.
- Adfa M. 2008. Senyawa Antibakteri dari Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina*. Linn). *Jurnal Gradien*. Vol.4, No.1.
- Ajizah, A., 2004, Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L. .*Bioscientiae*, Vol. 1, No. 1 : 31-8.
- Anggowsrto JL. 2014. Luka Bakar Sudut Pandang Dermatologi. *Widya Medika Surabaya*. Vol.2, No.2.
- Ansel, HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi 4. Jakarta: Indonesia University Press.
- Arif MZ. 2016. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*. L) sebagai Penyembuh Luka Terbuka Pada

- Kelinci [Skripsi]. Surakarta. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dharmayanti, E. Sulistyowati, MN Tejolaksono. 2000. Efektivitas Pemberian Propolis Lebah dan Jelly pada Abses yang Disebabkan *Staphylococcus Aureus*. *Berita Biologi*. Vol.5, No.1.
- Faure, D. 2002. The family-3 glycoside hydrolises: from housekeeping function to host-microbe interction. Applied and environmental microbiology 64(4):1485-1490.
- Fitriyah N, Arifin S, Santi E. 2013. Lumatan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Lama Penyembuhan Luka Bakar Derajat II Pada Kulit Kelinci (Cavia cobaya). *DK* Vol.01, No.1.
- Gunawan D, Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*. Jilid ke-1. Yogyakarta: Penebar swadaya.
- Hariana A. 2005. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta: Niaga swadaya.
- Hernani MY, Mufrod, Sugiyono. 2012. Formulasi Salep Ekstrak Air Tokek (*Gekko gecko* L) Untuk Penyembuhan Luka. *Majalah Farmaseutik* 8:120-126
- Jun-O, Jin., Qing. Yu. 2014. Fucoidan Delays Apoptosis and Induces Pro-Inflammatory Cytokine Production in Human Neutrophils. International Journal of Biological.
- Kalangi SJR. 2013. Hispatologi Kulit. *Jurnal Biomedik (JBM)* Supl 5: S12-12.
- Kaplan NE, Hentz VR. 1992. *Emergency Management of Skin and Soft Tissue Wounds, An Illustrated Guide*, Little Brown. Boston: USA.
- Marchaban, 1993. Efisiensi Krim Hidrokortison Secara In-Vitro. Majalah Farmasi Indonesia 4 (2), 61-67, Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Moenadjat Y. 2001. *Luka Bakar Pengetahuan Klinis Praktis*. Jakarta: BP-FK-UI. Halm 1-91.
- Olivia B W, Nining S. 2012. Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucanea glauca*. Benth) Dalam Berbagai Tipe Basis Salep Sebagai Obat Luka Bakar. *Jurnal Media Farmasi*. Vol.12, No.2.
- Padmadisastra Y, Amin S, dan Shinta A. 2007. Formulasi Sediaan Salep Antikeloidal yang Mengandung Ekstrak Terfasilitasi Panas Microwave dari Herba Pegagan (*Centella asiatica*. L) Urban. Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran Bandung.
- Patil, M.V.K., Kandhare, A.D., Bhise, S.D. 2012. Pharmacological evaluation of ethanolic extract of *Daucus carota* Linn root formulated

- cream on wound healing using excision and incision wound model. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. S646-S655.
- Perdanakusuma DS. 1998. Skin Grafting. Surabaya: Airlangga University Press, hlm. 3-11.
- Perdanakusuma DS. 2007. Anatomi Fisiologi Kulit dan Penyembuhan Luka. Airlangga University School of Medicine. Surabaya-Indonesia.
- Raharjo TJ. 2013. Kimia Hasil Alam. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rahayuningsih T. 2012. Penatalaksanaan Luka Bakar (*Combustio*). *Profesi*. Vol.8.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Padmawinata K, Penerjemah; Sutomo T. Bandung: ITB. Terjemahan dari *The Organic Constituents Of Higher Plants 6th Edition*.
- Rudy H. Susilo, Mendy Hatibie, Jan T. Ngantung, Meilany F. Durry. 2017. Pengaruh Terapi Oksigen Hiperbarik Terhadap Penyembuhan Luka Pada Luka Bakar Derajat Dua Dalam Pada Hewan Coba Kelinci. *Jurnal Biomedik (JBM)*. Vol.9, No.1, hlm.30-37.
- Sangi M, MRJ Runtunewe, HEI Simbala, VMA Makang. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem Prog*. Vol.1, No.1.
- Sari A dan M Amy. FORMULASI SEDIAAN SALEP EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT(*Curcuma longa* Linn). 2016. *Jurnal SEL*. Vol.3 No. 1
- Singer AJ & Alexander BD. Current Management of Acute Cutaneous Wounds. N Engl J Med 2008; 359:107346.
- South E, Singhai AK. 2012. *A recent update of botanicals for wound healing activity*. International Research Journal Of Pharmacy. Vol 3 (7): 1-7
- Syamsul A. 2012. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina*. L) pada mencit (*Mus musculus*) [Skripsi]. Makassar: Fakultas Ilmu Kesehatan, UIN Allaudin Makassar.
- Voight. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi ke-5. Soewandi SN, Widianto MB, Editor: Universitas Gajah Mada. Terjemahan dari: Lehrbuch der Pharazeutischen Technologien. Yogyakarta.
- WHO (World Health Organization). 2008. A Who Plan For Burn Prevention and Care. Geneva, Zwitzerland: WHO Press.

L

A

M

P

I

R

A

N

## Lampiran 1. Determinasi

	<b>UPT- LABORATORIUM</b>
No : 278/DET/UPT-LAB/08/V/2018 Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan	
Menerangkan bahwa : Nama : Jesica Befsy Umboh NIM : 20144324 A Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi	
Telah mendeterminasikan tumbuhan : <b>Pacar air (<i>Impatiens balsamina L.</i>)</b> Determinasi berdasarkan Steenis : FLORA 1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14a – 15a. golongan 8. 109b – 119b – 120b – 128b – 129b – 135b – 136b – 139b – 140b – 142b – 143b – 146b – 154b – 155b – 156b – 162b – 163b – 167b – 169a – 170b. familia Balsaminaceae. 1b – 2b. <i>Impatiens balsamina L.</i>	
Deskripsi: Habitus : Terna berbatang basah, tinggi 0,3 – 0,8 m. Akar : Sistem akar tunggang. <b>Daun</b> : <b>Tunggal, bangun lanset, panjang 6 – 14 cm, lebar 2 – 2,6 cm, tepi bergerigi, tanpa daun penumpu, tulang daun menyirip, warna hijau muda.</b> Bunga : Bunga terkumpul 1 – 3, tangkai bunga 1, tidak beruas. 2 daun kelopak samping panjang lk 2 mm, yangke 3 panjang lk 1,5 cm, bentuk corong miring, berwarna, di dalam dengan noda kuning, sedikit di atas pangkal memanjang menjadi taji panjangnya 0,2 – 2 cm. Daun mahkota 5, kelihatan seperti 3, merah, 4 daun mahkota samping bentuk jantung terbalik, panjang 2 – 2,5 cm, dua bersatu dengan kuku, yang ke5 lepas, tidak berkuku, jauh lebih pendek, dengan lunas hijau. Kepala sari bersatu menjadi tudung putih. Kepala putik 5. Buah : bentuk telur eliptis, pecah menurut ruang secara kenyal. Pustaka : Steenis C.G.G.J., Bloembergen S. Eyma P.J. (1978): <i>FLORA</i> , PT Pradnya Paramita.Jl. Kebon Sirih 46.Jakarta Pusat, 1978.	
Surakarta, 08 Mei 2018 Tim determinasi  Dra. Kartinah Wiryosoendjojo, SU.	
<small>Jl. Let.jen Sutoyo, Mojosongo-Solo 57127 Telp.0271-852518, Fax.0271-853275          Homepage :<a href="http://www.setiabudi.ac.id">www.setiabudi.ac.id</a>, e-mail : <a href="mailto:info@setiabudi.ac.id">info@setiabudi.ac.id</a></small>	

## Lampiran 2. Perhitungan rendemen

### 1. Rendemen berat kering terhadap berat basah daun pacar air

No.	Berat basah (g)	Berat kering (g)	Rendemen (%) b/b
1.	3000	1000	33,3

$$\begin{aligned}\text{Persen rendemen} &= \frac{\text{berat kering daun pacar air}}{\text{berat basah daun pacar air}} \times 100 \% \\ &= \frac{1000}{3000} \times 100 \% = 33,3 \% \text{ b/b}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lost On Drying (LOD)} &= 100 \% - \text{persen rendemen} \\ &= 100 \% - 33,3 \% \\ &= 66,7 \%\end{aligned}$$

### 2. Rendemen persen serbuk kering terhadap daun kering daun pacar air

No	Berat kering daun pacar air (g)	Berat serbuk daun pacar air (g)	Rendemen (%) b/b
1.	1000	800	80 %

$$\begin{aligned}\text{Persen rendemen} &= \frac{\text{berat serbuk daun pacar air}}{\text{berat kering daun pacar air}} \times 100 \% \\ &= \frac{800}{1000} \times 100 \% = 80 \% \text{ b/b}\end{aligned}$$

### 3. Rendemen persen ekstrak kental terhadap serbuk daun gedi

No.	Berat ekstrak serbuk daun pacar air (g)	Berat ekstrak kental (g)	Rendemen (%) b/b
1.	500	47,02	9,04

$$\begin{aligned}\text{Persen rendemen} &= \frac{\text{berat ekstrak kental daun pacar air}}{\text{berat serbuk daun pacar air}} \times 100 \% \\ &= \frac{47,02}{500} \times 100 \% = 9,04 \% \text{ b/b}\end{aligned}$$

#### 4. Hasil penetapan susut pengeringan

Simplisia	Penimbangan	Kadar air serbuk (%)
<b>Daun pacar air</b>	2,0 gram	9
	2,0 gram	9
	2,0 gram	8,5
Rata-rata		8,83 ± 0,28

Perhitungan :

$$\text{Rata-rata} = \frac{9+9+8,5}{3} = 8,83 \%$$

Maka rata-rata susut pengeringan daun pacar air adalah 8,83%

**Lampiran 4. Perhitungan pembuatan salep ekstrak daun pacar air**

Dosis 5 %

Ekstrak kental	= 5 g
Adeps lanae	= 14,25 g
Vaseline putih	= ad 100 g

Dosis 10 %

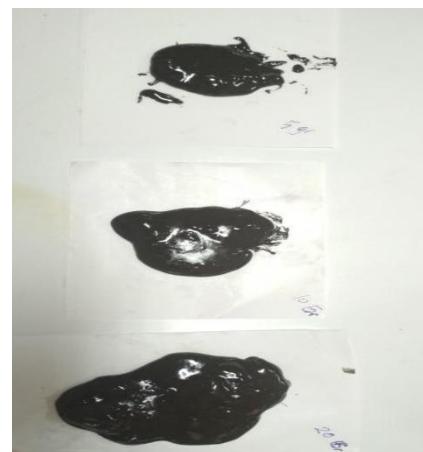
Ekstrak kental	= 10 g
Adeps lanae	= 13,5 g
Vaseline album	= ad 100 g

Dosis 20 %

Ekstrak kental	= 20 g
Adeps lanae	= 12 g
Vaseline album	= ad 100 g

**Lampiran 4. Gambar daun pacar air****Gambar 1. Daun pacar air**

**Lampiran 5. Foto pembuatan ekstrak kental****Gambar 2. Serbuk daun pacar air****Gambar 3. Penyaringan hasil ekstraksi****Gambar 4. Evaporasi hasil ekstrak**

**Lampiran 6. Pembuatan salep ekstrak daun pacar air****Gambar 5. Adeps lanae****Gambar 6. Vaseline album****Gambar 7. Ekstrak daun pacar air 5 gram, 10 gram, dan 20 gram**

Gambar 8. Pencampuran

Gambar 9. Salep ekstrak daun pacar air

Lampiran 7. Identifikasi senyawa



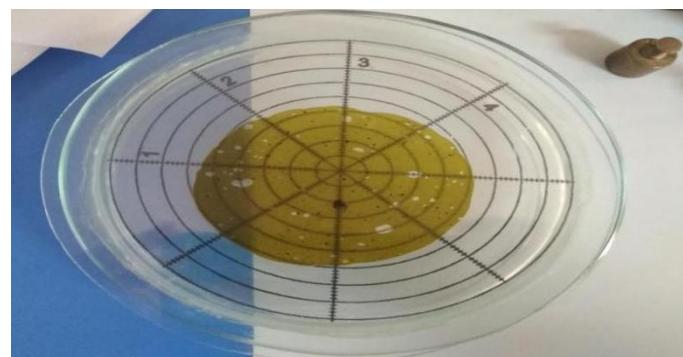
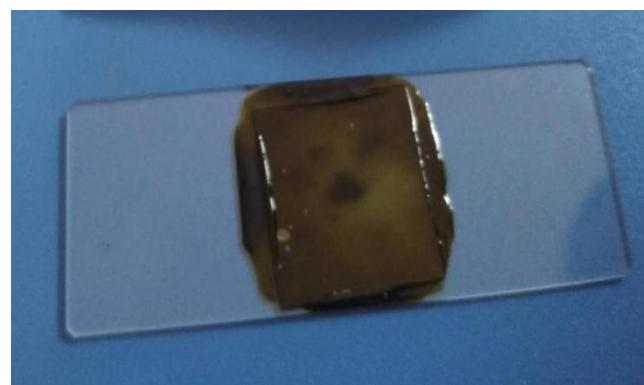
Gambar 10. Flavonoid



Gambar 11. Tanin

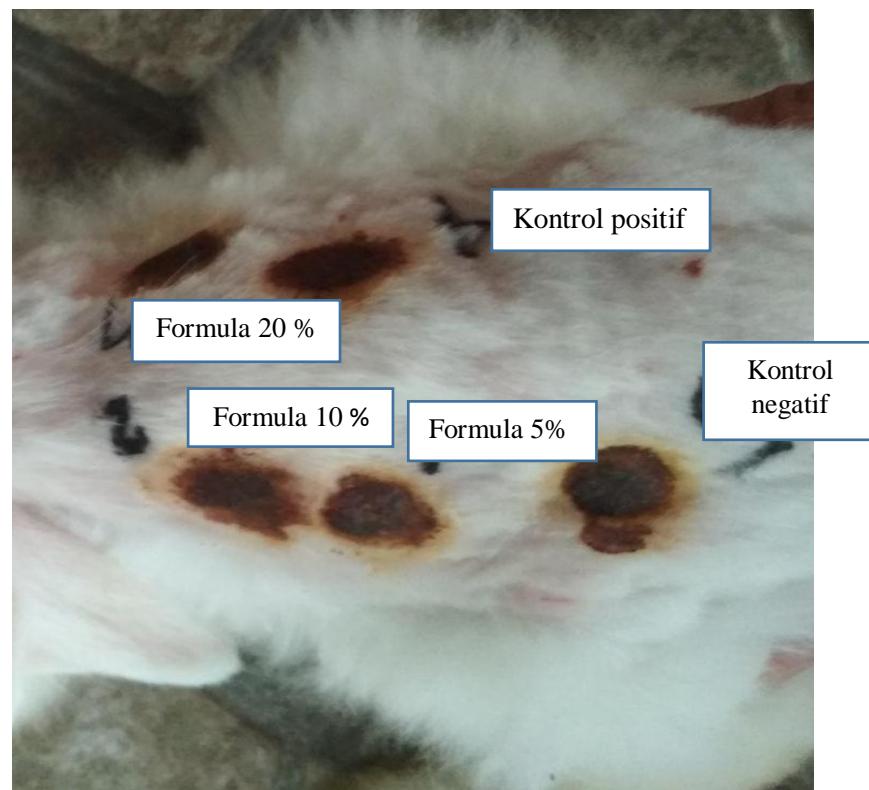


Gambar 12. Saponin

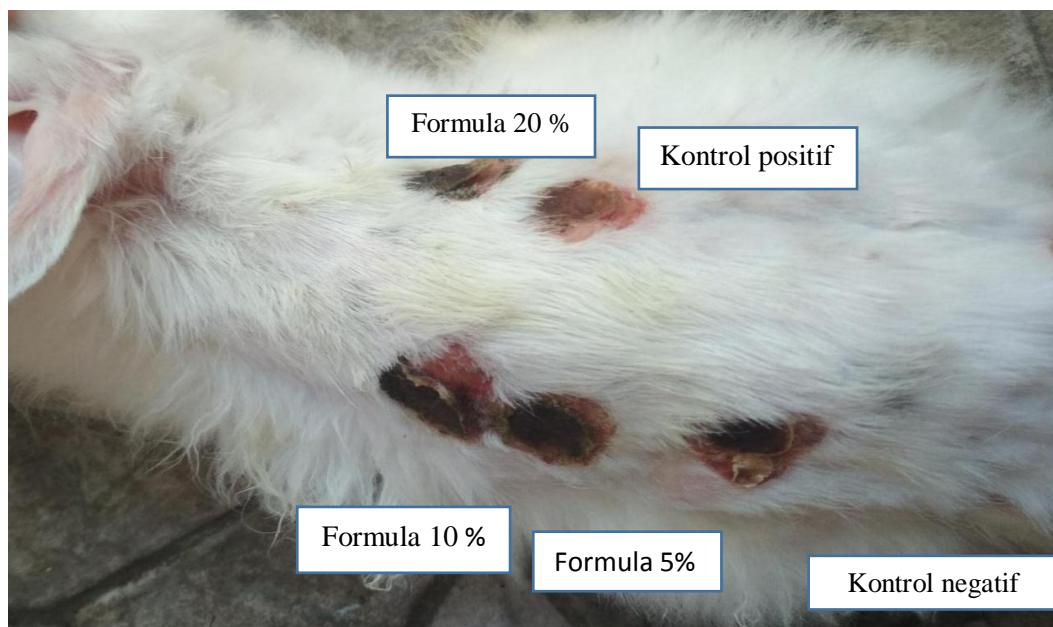
**Lampiran 8. Gambar alat uji salep****Gambar 13. Alat uji daya sebar****Gambar 14. Alat uji daya lekat**

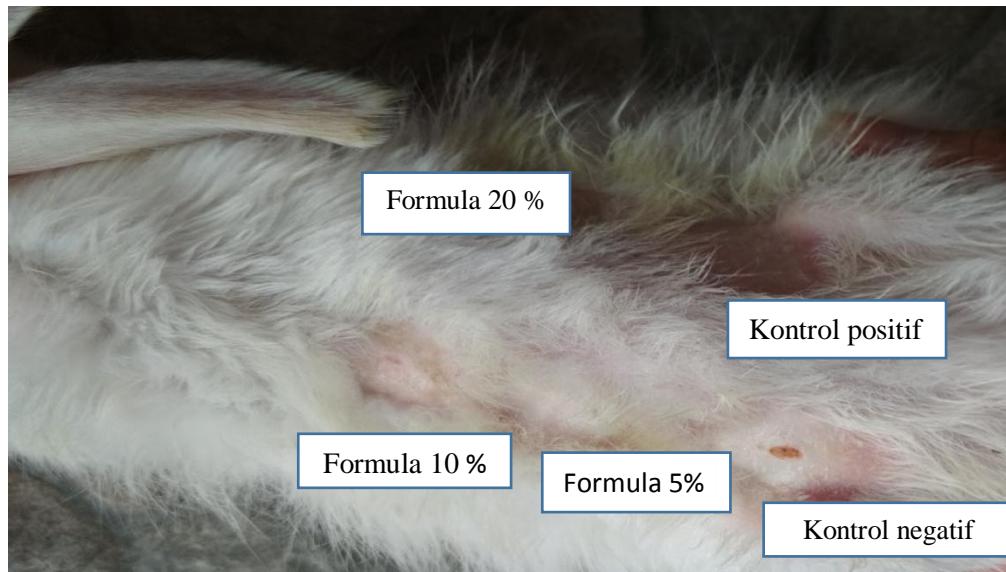
**Gambar 15. Alat uji viskositas**

**Lampiran 9. Luka bakar hari I**



**Gambar 16. Luka bakar minggu I**

**Lampiran 10. Luka bakar hari ke-7****Gambar 17. Luka bakar hari ke-7**

**Lampiran 11. Luka bakar hari ke-14****Gambar 18. Luka bakar hari ke-14**

### Lampiran 12. Data daya sebar

Hasil rata-rata daya sebar

<b>Formula</b>		<b>Diameter penyebaran (cm ± SD)</b>			
	Berat beban (g)	Minggu I	SD	Minggu II	SD
<b>Formula I (5%)</b>	Tanpa beban	5,09	0,05	2,37	0,04
	50	5,20	0,03	2,48	0,07
	100	5,28	0,04	2,58	0,05
	150	5,41	0,02	2,65	0,04
	200	5,52	0,04	2,75	0,05
	250	5,65	0,03	2,84	0,04
<b>Formula II (10%)</b>	Tanpa beban	5,05	0,09	2,42	0,04
	50	5,08	0,08	2,88	0,05
	100	5,23	0,08	3,14	0,10
	150	5,43	0,05	3,36	0,02
	200	5,52	0,03	3,53	0,04
	250	5,63	0,03	3,58	0,06
<b>Formula III (20%)</b>	Tanpa beban	3,97	0,08	2,66	0,04
	50	4,05	0,09	2,73	0,05
	100	4,14	0,10	2,83	0,02
	150	4,29	0,09	2,94	0,03
	200	4,41	0,08	3,06	0,01
	250	4,54	0,05	3,18	0,03

<b>UJI DAYA SEBAR MINGGU I</b>													
Formula I (Konsentrasi 5 % )													
	Replikasi 1				Replikasi 2				Replikasi 3				
Tanpa beban	5,3	5,2	5,1	4,8	5,3	5,3	5,1	5	4,8	5	5,1	5,1	
50 g	5,4	5,2	5,2	5	5,4	5,4	5,2	5,1	5	5,1	5,2	5,2	
100 g	5,5	5,3	5,3	5,1	5,5	5,5	5,2	5,2	5,1	5,2	5,2	5,3	
150 g	5,5	5,4	5,4	5,4	5,6	5,5	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3	5,5	
200 g	5,6	5,6	5,5	5,5	5,6	5,6	5,5	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	
250 g	5,7	5,6	5,7	5,6	5,7	5,7	5,7	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	

<b>UJI DAYA SEBAR MINGGU II</b>													
Formula I (Konsentrasi 5 % )													
	Replikasi 1				Replikasi 2				Replikasi 3				
Tanpa beban	2,30	2,30	2,40	2,30	2,40	2,40	2,30	2,50	2,30	2,50	2,40	2,30	
50 g	2,50	2,60	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,30	2,30	2,50	2,50	
100 g	2,60	2,60	2,50	2,70	2,70	2,60	2,70	2,50	2,40	2,40	2,60	2,70	
150 g	2,60	2,70	2,60	2,80	2,80	2,70	2,50	2,70	2,60	2,40	2,60	2,80	
200 g	2,70	2,80	3,00	2,70	2,85	2,80	2,60	2,80	2,80	2,60	2,60	2,80	
250 g	3,00	2,80	2,90	2,50	2,90	3,00	2,70	2,90	2,90	2,80	2,80	2,90	

---

### UJI DAYA SEBAR MINGGU I

---

Formula II (Konsentrasi 10 % )

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Tanpa beban	5,30 5,20 5,10 4,80 5,30 5,30 5,10 5,00 4,80 5,00 5,10 5,10		
50 g	5,40 5,20 5,20 5,00 5,40 5,40 5,20 5,10 5,00 5,10 5,20 5,20		
100 g	5,50 5,30 5,30 5,10 5,50 5,50 5,20 5,20 5,10 5,20 5,20 5,30		
150 g	5,50 5,40 5,40 5,40 5,60 5,50 5,40 5,30 5,30 5,30 5,30 5,50		
200 g	5,60 5,60 5,50 5,50 5,60 5,60 5,50 5,30 5,40 5,50 5,50 5,60		
250 g	5,70 5,60 5,70 5,60 5,70 5,70 5,70 5,60 5,60 5,60 5,60 5,70		

---



---

### UJI DAYA SEBAR MINGGU II

---

Formula II (Konsentrasi 10 % )

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Tanpa beban	2,00 2,20 2,20 2,20 2,10 2,20 2,00 2,00 2,20 2,20 2,10 2,00		
50 g	2,60 2,90 2,80 2,80 2,50 2,40 2,90 2,90 2,60 2,70 2,80 2,90		
100 g	3,00 3,10 3,20 2,90 3,00 3,20 3,30 3,00 2,90 3,00 2,90 2,90		
150 g	3,10 3,20 3,40 3,20 3,20 3,20 3,30 3,30 3,30 3,40 3,20 3,20		

200 g	3,20 3,60 3,60 3,40 3,30 3,50 3,50 3,50 3,50 3,60 3,60 3,60 3,40
250 g	3,40 3,60 3,80 3,50 3,40 3,50 3,60 3,60 3,60 3,70 3,80 3,50

---

### UJI DAYA SEBAR MINGGU I

---

Formula III (Konsentrasi 20 % )

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Tanpa beban	4,10 3,90 3,80 4,00 4,00 4,10 4,10 4,00 3,80 3,90 3,90 4,00		
50 g	4,20 4,00 3,90 4,00 4,20 4,20 4,20 4,00 3,90 4,00 3,90 4,10		
100 g	4,30 4,10 4,00 4,10 4,30 4,30 4,30 4,10 3,90 4,10 4,00 4,20		
150 g	4,50 4,40 4,10 4,20 4,50 4,30 4,40 4,30 4,00 4,40 4,10 4,30		
200 g	4,60 4,60 4,20 4,30 4,60 4,40 4,50 4,40 4,20 4,50 4,20 4,40		
250 g	4,60 4,70 4,30 4,50 4,60 4,70 4,60 4,50 4,30 4,50 4,50 4,70		

---



---

### UJI DAYA SEBAR MINGGU II

---

Formula III (Konsentrasi 20 % )

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Tanpa beban	2,70 2,60 2,50 2,70 2,70 2,80 2,60 2,70 2,50 2,50 2,80 2,80		
50 g	2,80 2,70 2,50 2,70 2,80 2,80 2,70 2,80 2,70 2,70 2,80 2,80		
100 g	2,90 2,80 2,70 2,80 2,90 2,90 2,80 2,80 2,70 2,80 2,90 2,90		
150 g	3,00 3,00 2,80 2,90 3,00 2,90 3,00 3,00 2,80 2,90 3,00 3,00		
200 g	3,10 3,10 3,00 3,00 3,10 3,00 3,10 3,10 3,00 3,00 3,10 3,10		

250 g	3,20	3,20	3,10	3,10	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,10	3,20	3,20
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

### Lampiran 13. Data uji daya lekat

Formula	Daya lekat					
	Minggu I			Minggu II		
	I	II	III	I	II	III
Formula I (5%) (detik)	4,7	4,5	4,6	3,9	4,2	4,1
Formula II (10%)(detik)	7,8	7,5	7,6	7,5	7,4	7,3
Formula III (20%) (detik)	11,5	11,0	11,3	10,9	9,8	9,9

### Univariate Analysis of Variance

#### Between-Subjects Factors

	Value Label	N
minggu	minggu1	9
	minggu2	9
formula	formula1	6
	formula2	6
	formula3	6

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:dayalekat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	125.096 <sup>a</sup>	5	25.019	300.231	.000
Intercept	1020.014	1	1020.014	12240.167	.000
minggu	1.681	1	1.681	20.167	.001
formula	122.881	2	61.441	737.287	.000
minggu * formula	.534	2	.267	3.207	.077

Error	1.000	12	.083	
Total	1146.110	18		
Corrected Total	126.096	17		

a. R Squared = ,992 (Adjusted R Squared = ,989)

#### Lampiran 14. Data uji viskositas

Hasil uji viskositas

Minggu ke-	Viskositas (dPas)								
	Formula I (5%)			Formula II (10%)			Formula III (20%)		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	50	100	100	110	105	120	130	120	100
2	40	90	90	100	100	105	125	110	100

Hasil rata-rata uji viskositas

Minggu ke-	Formula I (5%) (dPas) ± (SD)	Formula II (10%) (dPas) ± (SD)	Formula III (20%)(dPas) ± (SD)
1	83,33 ± 28,87	111,67 ± 7,64	116,67 ± 15,28
2	73,33 ± 28,87	101,67 ± 2,89	111,67 ± 12,58

#### Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
formula	1	formula1	6
	2	formula2	6
	3	formula3	6
minggu	1	minggu1	9
	2	minggu2	9

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:dataviskositas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4623.611 <sup>a</sup>	5	924.722	2.611	.080
Intercept	179001.389	1	179001.389	505.416	.000
formula	4286.111	2	2143.056	6.051	.015
minggu	312.500	1	312.500	.882	.366
formula * minggu	25.000	2	12.500	.035	.965
Error	4250.000	12	354.167		
Total	187875.000	18			
Corrected Total	8873.611	17			

a. R Squared = ,521 (Adjusted R Squared = ,321)

**L**

**Lampiran 15. Data uji penyembuhan luka bakar**

<b>Hari</b>	I (5%)					II (10%)					III (20%)					Positif					Negatif				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	1,62	1,45	2.00	1,50	1,87	1,75	1,65	1,80	1,70	1,60	1,65	1,50	1,72	1,70	2,02	1,60	1,32	1,72	1,70	1,92	1,55	1,55	1,62	1,92	2,00
<b>2</b>	1,60	1,35	1,65	1,47	1,70	1,67	1,60	1,47	1,42	1,60	1,47	1,50	1,45	1,60	1,67	1,45	1,32	1,50	1,57	1,62	1,50	1,54	1,55	1,82	2,00
<b>3</b>	1,50	1,30	1,57	1,40	1,57	1,55	1,45	1,42	1,42	1,57	1,32	1,45	1,37	1,50	1,67	1,37	1,30	1,27	1,50	1,50	1,37	1,35	1,51	1,70	1,82
<b>4</b>	1,45	1,25	1,27	1,10	1,55	1,50	1,40	1,42	1,35	1,47	1,25	1,25	1,25	1,47	1,65	1,30	1,27	1,27	1,45	1,05	1,30	1,25	1,45	1,62	1,70
<b>5</b>	1,42	1,20	1,10	1,05	1,27	1,50	1,32	1,37	1,27	1,45	1,27	1,27	1,27	1,40	1,57	1,22	1,12	1,22	1,37	1,00	1,25	1,23	1,38	1,52	1,55
<b>6</b>	1,35	1,17	1,10	1,00	1,12	1,45	1,17	1,35	1,25	1,40	1,27	1,22	1,27	1,35	1,42	1,17	1,10	1,25	1,35	1,00	1,18	1,12	1,35	1,52	1,48
<b>7</b>	1,32	1,10	1,15	1,05	1,07	1,32	1,05	1,22	1,05	1,17	1,17	0,87	1,02	1,17	1,00	1,17	0,97	0,90	1,17	1,00	1,10	1,00	1,22	1,50	1,35
<b>8</b>	1,25	1,00	1,12	1,05	1,05	1,32	1,05	1,12	1,05	1,15	1,02	0,80	1,02	1,10	1,00	1,17	0,80	0,87	1,12	0,87	1,02	1,00	1,17	1,50	1,30
<b>9</b>	1,18	1,00	1,10	0,75	0,95	0,87	0,97	1,10	0,95	0,92	0,82	0,80	1,00	0,92	0,85	0,82	0,80	0,85	0,90	0,85	0,97	0,97	0,75	1,35	1,30
<b>10</b>	1,10	0,92	1,00	0,62	0,80	0,80	0,92	1,00	0,85	0,90	0,62	0,35	0,90	0,77	0,82	0,70	0,30	0,80	0,60	0,57	0,95	0,77	0,75	1,00	0,80
<b>11</b>	0,77	0,57	0,50	0,70	0,75	0,77	0,25	0,17	0,55	0,67	0,52	0,17	0,50	0,60	0,70	0,52	0,25	0,57	0,55	0,60	0,75	0,57	0,70	0,85	0,77
<b>12</b>	0,35	0,50	0,47	0,67	0,67	0,57	0,17	0,15	0,47	0,67	0,47	0,12	0,45	0,55	0,67	0,45	0,20	0,45	0,50	0,50	0,60	0,55	0,70	0,85	0,77
<b>13</b>	0,15	0,42	0,45	0,45	0,50	0,00	0,15	0,10	0,42	0,47	0,00	0,00	0,30	0,20	0,35	0,00	0,00	0,00	0,20	0,32	0,47	0,47	0,60	0,55	0,60
<b>14</b>	0,00	0,30	0,35	0,40	0,45	0,00	0,10	0,10	0,30	0,30	0,00	0,00	0,25	0,15	0,30	0,00	0,00	0,10	0,25	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,55

Hasil rata-rata persen penyembuhan luka bakar

	Konsentrasi 5%	Konsentrasi 10%	Konsentrasi 20 %	Kontrol positif	Kontrol negatif
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	13,76	15,76	18,53	17,07	4,92
3	22,50	23,33	25,36	27,25	19,58
4	36,17	28,66	35,80	36,86	28,19
5	45,52	33,40	37,31	45,66	35,36
6	50,72	38,93	41,64	46,85	40,60
7	51,97	53,16	61,97	58,23	48,95
8	55,96	54,89	66,33	64,20	51,94
9	63,43	67,92	73,26	73,00	61,71
10	70,50	72,15	85,33	86,37	74,67
11	83,53	90,06	91,25	90,99	82,06
12	89,17	92,67	92,70	93,53	83,89
13	94,01	96,89	98,52	99,18	90,15
14	95,97	98,54	99,01	99,49	93,28

Uji statistik penyembuhan luka bakar  
**Univariate Analysis of Variance**  
 Between-Subjects Factors

		Value Label	N
hari	1	hari1	25
	2	hari2	25
	3	hari3	25
	4	hari4	25
	5	hari5	25
	6	hari6	25
	7	hari7	25
	8	hari8	25
	9	hari9	25
	10	hari10	25
	11	hari11	25
	12	hari12	25
	13	hari13	25
	14	hari14	25
perlakuan	1	formula5%	70
	2	formula10%	70
	3	formula20%	70
	4	kontrolpositif	70
	5	kontrolnegatif	70

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: datapenyembuhanluka

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	331781.752 <sup>a</sup>	69	4808.431	52.596	.000
Intercept	1097363.693	1	1097363.693	12003.289	.000
hari	325486.633	13	25037.433	273.867	.000
perlakuan	3066.461	4	766.615	8.385	.000
hari * perlakuan	3228.658	52	62.090	.679	.954
Error	25598.137	280	91.422		
Total	1454743.582	350			
Corrected Total	357379.889	349			

a. R Squared = ,928 (Adjusted R Squared = ,911)

## Post Hoc Tests

### hari

#### Multiple Comparisons

datapenyembuhanluka  
Tukey HSD

(I) hari	(J) hari	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
hari1	hari2	-14.0624	2.70440	.000	-23.2128	-4.9120
	hari3	-23.3472	2.70440	.000	-32.4976	-14.1968
	hari4	-33.1364	2.70440	.000	-42.2868	-23.9860
	hari5	-39.4492	2.70440	.000	-48.5996	-30.2988
	hari6	-43.5380	2.70440	.000	-52.6884	-34.3876
	hari7	-54.8520	2.70440	.000	-64.0024	-45.7016
	hari8	-58.6632	2.70440	.000	-67.8136	-49.5128
	hari9	-67.8496	2.70440	.000	-77.0000	-58.6992
	hari10	-77.8052	2.70440	.000	-86.9556	-68.6548
	hari11	-87.5768	2.70440	.000	-96.7272	-78.4264
	hari12	-90.2816	2.70440	.000	-99.4320	-81.1312
	hari13	-96.0964	2.70440	.000	-105.2468	-86.9460
	hari14	-97.2576	2.70440	.000	-106.4080	-88.1072
hari2	hari1	14.0624	2.70440	.000	4.9120	23.2128
	hari3	-9.2848	2.70440	.043	-18.4352	-.1344
	hari4	-19.0740	2.70440	.000	-28.2244	-9.9236
	hari5	-25.3868	2.70440	.000	-34.5372	-16.2364
	hari6	-29.4756	2.70440	.000	-38.6260	-20.3252
	hari7	-40.7896	2.70440	.000	-49.9400	-31.6392
	hari8	-44.6008	2.70440	.000	-53.7512	-35.4504
	hari9	-53.7872	2.70440	.000	-62.9376	-44.6368
	hari10	-63.7428	2.70440	.000	-72.8932	-54.5924
	hari11	-73.5144	2.70440	.000	-82.6648	-64.3640
	hari12	-76.2192	2.70440	.000	-85.3696	-67.0688
	hari13	-82.0340	2.70440	.000	-91.1844	-72.8836
	hari14	-83.1952	2.70440	.000	-92.3456	-74.0448
hari3	hari1	23.3472	2.70440	.000	14.1968	32.4976
	hari2	9.2848	2.70440	.043	.1344	18.4352
	hari4	-9.7892	2.70440	.024	-18.9396	-.6388
	hari5	-16.1020	2.70440	.000	-25.2524	-6.9516
	hari6	-20.1908	2.70440	.000	-29.3412	-11.0404
	hari7	-31.5048	2.70440	.000	-40.6552	-22.3544
	hari8	-35.3160	2.70440	.000	-44.4664	-26.1656
	hari9	-44.5024	2.70440	.000	-53.6528	-35.3520
	hari10	-54.4580	2.70440	.000	-63.6084	-45.3076
	hari11	-64.2296	2.70440	.000	-73.3800	-55.0792

	hari12	-66.9344	2.70440	.000	-76.0848	-57.7840
	hari13	-72.7492	2.70440	.000	-81.8996	-63.5988
	hari14	-73.9104	2.70440	.000	-83.0608	-64.7600
hari4	hari1	33.1364	2.70440	.000	23.9860	42.2868
	hari2	19.0740	2.70440	.000	9.9236	28.2244
	hari3	9.7892	2.70440	.024	.6388	18.9396
	hari5	-6.3128	2.70440	.531	-15.4632	2.8376
	hari6	-10.4016	2.70440	.011	-19.5520	-1.2512
	hari7	-21.7156	2.70440	.000	-30.8660	-12.5652
	hari8	-25.5268	2.70440	.000	-34.6772	-16.3764
	hari9	-34.7132	2.70440	.000	-43.8636	-25.5628
	hari10	-44.6688	2.70440	.000	-53.8192	-35.5184
	hari11	-54.4404	2.70440	.000	-63.5908	-45.2900
	hari12	-57.1452	2.70440	.000	-66.2956	-47.9948
	hari13	-62.9600	2.70440	.000	-72.1104	-53.8096
	hari14	-64.1212	2.70440	.000	-73.2716	-54.9708
hari5	hari1	39.4492	2.70440	.000	30.2988	48.5996
	hari2	25.3868	2.70440	.000	16.2364	34.5372
	hari3	16.1020	2.70440	.000	6.9516	25.2524
	hari4	6.3128	2.70440	.531	-2.8376	15.4632
	hari6	-4.0888	2.70440	.965	-13.2392	5.0616
	hari7	-15.4028	2.70440	.000	-24.5532	-6.2524
	hari8	-19.2140	2.70440	.000	-28.3644	-10.0636
	hari9	-28.4004	2.70440	.000	-37.5508	-19.2500
	hari10	-38.3560	2.70440	.000	-47.5064	-29.2056
	hari11	-48.1276	2.70440	.000	-57.2780	-38.9772
	hari12	-50.8324	2.70440	.000	-59.9828	-41.6820
	hari13	-56.6472	2.70440	.000	-65.7976	-47.4968
	hari14	-57.8084	2.70440	.000	-66.9588	-48.6580
hari6	hari1	43.5380	2.70440	.000	34.3876	52.6884
	hari2	29.4756	2.70440	.000	20.3252	38.6260
	hari3	20.1908	2.70440	.000	11.0404	29.3412
	hari4	10.4016	2.70440	.011	1.2512	19.5520
	hari5	4.0888	2.70440	.965	-5.0616	13.2392
	hari7	-11.3140	2.70440	.003	-20.4644	-2.1636
	hari8	-15.1252	2.70440	.000	-24.2756	-5.9748
	hari9	-24.3116	2.70440	.000	-33.4620	-15.1612
	hari10	-34.2672	2.70440	.000	-43.4176	-25.1168
	hari11	-44.0388	2.70440	.000	-53.1892	-34.8884
	hari12	-46.7436	2.70440	.000	-55.8940	-37.5932
	hari13	-52.5584	2.70440	.000	-61.7088	-43.4080
	hari14	-53.7196	2.70440	.000	-62.8700	-44.5692
hari7	hari1	54.8520	2.70440	.000	45.7016	64.0024
	hari2	40.7896	2.70440	.000	31.6392	49.9400

	hari3	31.5048	2.70440	.000	22.3544	40.6552
	hari4	21.7156	2.70440	.000	12.5652	30.8660
	hari5	15.4028	2.70440	.000	6.2524	24.5532
	hari6	11.3140	2.70440	.003	2.1636	20.4644
	hari8	-3.8112	2.70440	.980	-12.9616	5.3392
	hari9	-12.9976	2.70440	.000	-22.1480	-3.8472
	hari10	-22.9532	2.70440	.000	-32.1036	-13.8028
	hari11	-32.7248	2.70440	.000	-41.8752	-23.5744
	hari12	-35.4296	2.70440	.000	-44.5800	-26.2792
	hari13	-41.2444	2.70440	.000	-50.3948	-32.0940
	hari14	-42.4056	2.70440	.000	-51.5560	-33.2552
hari8	hari1	58.6632	2.70440	.000	49.5128	67.8136
	hari2	44.6008	2.70440	.000	35.4504	53.7512
	hari3	35.3160	2.70440	.000	26.1656	44.4664
	hari4	25.5268	2.70440	.000	16.3764	34.6772
	hari5	19.2140	2.70440	.000	10.0636	28.3644
	hari6	15.1252	2.70440	.000	5.9748	24.2756
	hari7	3.8112	2.70440	.980	-5.3392	12.9616
	hari9	-9.1864	2.70440	.048	-18.3368	-.0360
	hari10	-19.1420	2.70440	.000	-28.2924	-9.9916
	hari11	-28.9136	2.70440	.000	-38.0640	-19.7632
	hari12	-31.6184	2.70440	.000	-40.7688	-22.4680
	hari13	-37.4332	2.70440	.000	-46.5836	-28.2828
	hari14	-38.5944	2.70440	.000	-47.7448	-29.4440
hari9	hari1	67.8496	2.70440	.000	58.6992	77.0000
	hari2	53.7872	2.70440	.000	44.6368	62.9376
	hari3	44.5024	2.70440	.000	35.3520	53.6528
	hari4	34.7132	2.70440	.000	25.5628	43.8636
	hari5	28.4004	2.70440	.000	19.2500	37.5508
	hari6	24.3116	2.70440	.000	15.1612	33.4620
	hari7	12.9976	2.70440	.000	3.8472	22.1480
	hari8	9.1864	2.70440	.048	.0360	18.3368
	hari10	-9.9556	2.70440	.019	-19.1060	-.8052
	hari11	-19.7272	2.70440	.000	-28.8776	-10.5768
	hari12	-22.4320	2.70440	.000	-31.5824	-13.2816
	hari13	-28.2468	2.70440	.000	-37.3972	-19.0964
	hari14	-29.4080	2.70440	.000	-38.5584	-20.2576
hari10	hari1	77.8052	2.70440	.000	68.6548	86.9556
	hari2	63.7428	2.70440	.000	54.5924	72.8932
	hari3	54.4580	2.70440	.000	45.3076	63.6084
	hari4	44.6688	2.70440	.000	35.5184	53.8192
	hari5	38.3560	2.70440	.000	29.2056	47.5064
	hari6	34.2672	2.70440	.000	25.1168	43.4176
	hari7	22.9532	2.70440	.000	13.8028	32.1036

	hari8	19.1420	2.70440	.000	9.9916	28.2924
	hari9	9.9556	2.70440	.019	.8052	19.1060
	hari11	-9.7716	2.70440	.024	-18.9220	-.6212
	hari12	-12.4764	2.70440	.001	-21.6268	-3.3260
	hari13	-18.2912	2.70440	.000	-27.4416	-9.1408
	hari14	-19.4524	2.70440	.000	-28.6028	-10.3020
hari11	hari1	87.5768	2.70440	.000	78.4264	96.7272
	hari2	73.5144	2.70440	.000	64.3640	82.6648
	hari3	64.2296	2.70440	.000	55.0792	73.3800
	hari4	54.4404	2.70440	.000	45.2900	63.5908
	hari5	48.1276	2.70440	.000	38.9772	57.2780
	hari6	44.0388	2.70440	.000	34.8884	53.1892
	hari7	32.7248	2.70440	.000	23.5744	41.8752
	hari8	28.9136	2.70440	.000	19.7632	38.0640
	hari9	19.7272	2.70440	.000	10.5768	28.8776
	hari10	9.7716	2.70440	.024	.6212	18.9220
	hari12	-2.7048	2.70440	.999	-11.8552	6.4456
	hari13	-8.5196	2.70440	.098	-17.6700	.6308
	hari14	-9.6808	2.70440	.027	-18.8312	-.5304
hari12	hari1	90.2816	2.70440	.000	81.1312	99.4320
	hari2	76.2192	2.70440	.000	67.0688	85.3696
	hari3	66.9344	2.70440	.000	57.7840	76.0848
	hari4	57.1452	2.70440	.000	47.9948	66.2956
	hari5	50.8324	2.70440	.000	41.6820	59.9828
	hari6	46.7436	2.70440	.000	37.5932	55.8940
	hari7	35.4296	2.70440	.000	26.2792	44.5800
	hari8	31.6184	2.70440	.000	22.4680	40.7688
	hari9	22.4320	2.70440	.000	13.2816	31.5824
	hari10	12.4764	2.70440	.001	3.3260	21.6268
	hari11	2.7048	2.70440	.999	-6.4456	11.8552
	hari13	-5.8148	2.70440	.666	-14.9652	3.3356
	hari14	-6.9760	2.70440	.358	-16.1264	2.1744
hari13	hari1	96.0964	2.70440	.000	86.9460	105.2468
	hari2	82.0340	2.70440	.000	72.8836	91.1844
	hari3	72.7492	2.70440	.000	63.5988	81.8996
	hari4	62.9600	2.70440	.000	53.8096	72.1104
	hari5	56.6472	2.70440	.000	47.4968	65.7976
	hari6	52.5584	2.70440	.000	43.4080	61.7088
	hari7	41.2444	2.70440	.000	32.0940	50.3948
	hari8	37.4332	2.70440	.000	28.2828	46.5836
	hari9	28.2468	2.70440	.000	19.0964	37.3972
	hari10	18.2912	2.70440	.000	9.1408	27.4416
	hari11	8.5196	2.70440	.098	-.6308	17.6700
	hari12	5.8148	2.70440	.666	-3.3356	14.9652

	hari14	-1.1612	2.70440	1.000	-10.3116	7.9892
hari14	hari1	97.2576	2.70440	.000	88.1072	106.4080
	hari2	83.1952	2.70440	.000	74.0448	92.3456
	hari3	73.9104	2.70440	.000	64.7600	83.0608
	hari4	64.1212	2.70440	.000	54.9708	73.2716
	hari5	57.8084	2.70440	.000	48.6580	66.9588
	hari6	53.7196	2.70440	.000	44.5692	62.8700
	hari7	42.4056	2.70440	.000	33.2552	51.5560
	hari8	38.5944	2.70440	.000	29.4440	47.7448
	hari9	29.4080	2.70440	.000	20.2576	38.5584
	hari10	19.4524	2.70440	.000	10.3020	28.6028
	hari11	9.6808	2.70440	.027	.5304	18.8312
	hari12	6.9760	2.70440	.358	-2.1744	16.1264
	hari13	1.1612	2.70440	1.000	-7.9892	10.3116

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 91,422.

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

## perlakuan

### Multiple Comparisons

datapenyembuhanluka

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula5%	formula10%	.3500	1.61619	1.000	-4.0875	4.7875
	formula20%	-3.8086	1.61619	.131	-8.2460	.6289
	kontrolpositif	-4.6966	1.61619	.032	-9.1340	-.2591
	kontrolnegatif	3.4096	1.61619	.219	-1.0279	7.8470
formula10%	formula5%	-.3500	1.61619	1.000	-4.7875	4.0875
	formula20%	-4.1586	1.61619	.078	-8.5960	.2789
	kontrolpositif	-5.0466	1.61619	.017	-9.4840	-.6091
	kontrolnegatif	3.0596	1.61619	.323	-1.3779	7.4970
formula20%	formula5%	3.8086	1.61619	.131	-.6289	8.2460
	formula10%	4.1586	1.61619	.078	-.2789	8.5960
	kontrolpositif	-.8880	1.61619	.982	-5.3255	3.5495
	kontrolnegatif	7.2181	1.61619	.000	2.7807	11.6556
kontrolpositif	formula5%	4.6966	1.61619	.032	.2591	9.1340
	formula10%	5.0466	1.61619	.017	.6091	9.4840
	formula20%	.8880	1.61619	.982	-3.5495	5.3255
	kontrolnegatif	8.1061	1.61619	.000	3.6687	12.5436
kontrolnegatif	formula5%	-3.4096	1.61619	.219	-7.8470	1.0279
	formula10%	-3.0596	1.61619	.323	-7.4970	1.3779
	formula20%	-7.2181	1.61619	.000	-11.6556	-2.7807
	kontrolpositif	-8.1061	1.61619	.000	-12.5436	-3.6687

## Homogeneous Subsets

datapenyembuhanluka

Tukey HSD<sup>a,b</sup>

perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
kontrolnegatif	70	51.6353		
formula10%	70	54.6949	54.6949	
formula5%	70	55.0449	55.0449	
formula20%	70		58.8534	58.8534
kontrolpositif	70			59.7414
Sig.		.219	.078	.982

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 91,422.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 70,000.

b. Alpha = 0,05.