

**UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN
WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) TERHADAP PENYEMBUHAN
LUKA BAKAR BUATAN PADA KELINCI *New Zealand***



**Oleh:
Krisantus Y. Oeleu
19133847A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN
WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) TERHADAP PENYEMBUHAN
LUKA BAKAR BUATAN PADA KELINCI *New Zealand***

SKRIPSI

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

**Oleh:
Krisantus Y. Oeleu
19133847A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

**UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI
(*Pandanus amaryllifolius* Roxb) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR
BUATAN PADA KELINCI *New Zealand***

Oleh :

Krisantus Y. Oeleu
19133847A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 8 Juni 2017



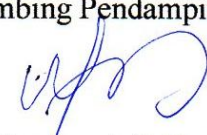
Mengetahui
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Prof. Dr. R. A Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Pembimbing


Dr. Gunawan Pamudji W, M.Si., Apt

Pembimbing Pendamping


Vivin Nopiyanti, S. Farm., M.Sc., Apt

Penguji:

1. Dwi Ningsih, S. Si., Apt
2. Sri Rejeki Handayani, M. Farm., Apt
3. Nur Aini Dewi, P. M. Sc., apt
4. Dr. Gunawan Pamudji W, M. Sc., Apt



PERNYATAAN

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

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

Surakarta, 8 Juni 2017




Krisantus Y. Oeleu

PERSEMBAHAN

Jangan takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan-Ku yang membawa kemenangan.

(Yesaya. 41:10)

Senang, sedih, susah, galau, gundah gulana, yang kualami selama ini merupakan perjuangan yang tak pernah terlupakan. Aku jatuh dan kemudian bangkit kembali, aku kalah dan kemudian ku berusaha kembali untuk menang. Hidup adalah pilihan dan aku memilih untuk terus bangkit.

(Penulis)

Kupersembahkan kepada:

*ALLAH SWT yang telah memberikan segalanya kepadaku
Ayah dan ibuku yang tercinta, sebagai wujud rasa hormat dan terima kasihku
Keluarga besarku yang selalu memberiku semangat menjadi motivasi hidupku
Sahabat-sahabatku dan kekasihku tercinta yang tak bisa kusebutkan satu persatu
Almamater tercinta UNIVERSITAS SETIA BUDI
Bangsa dan Negara*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR BUATAN PADA KELINCI *New Zealand*”** sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi (S.Farm) di Fakultas Universitas Setia Budi.

Berkat dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Winarso Soerjolegowo, SH. M.Pd., selaku rector Universitas Setia Budi, Surakarta.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., Apt selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Dr. Gunawan Pamudji W, M. Si., Apt selaku pembimbing utama yang penuh kesabaran dalam membimbing di sela kesibukannya, memberi motivasi, semangat, pengarahan serta nasehat sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Vivin Nopiyanti, S. Farm., M.Sc., Apt selaku pembimbing pendamping yang luar biasa dan serta kesabarannya dalam membimbing di sela kesibukannya, memberi motivasi, semangat, pengarahan serta nasehat dapat menyelesaikan skripsi.
5. Samuel Budi Harsono, S.Farm., M.Si., Apt selaku pembimbing akademik di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
6. Bapak/ibu tim penguji skripsi, penulis mengucapkan terimakasih atas masukan, kritik, dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri Kementrian Pendidikan Nasional yang telah memberikan Beasiswa Unggulan kepada penulis selama studi di Universitas Setia Budi Surakarta.

8. Segenap dosen, karyawan dan staff di Universitas Setia Budi yang telah banyak membantu demi kelancaran pembuatan skripsi ini.
9. MAMAK dan BAPAK yang telah berjasa. Terimakasih atas kasih sayang, doa, bimbingan, motivasi, dan mengarahkan setiap langkah dalam menjalani studi ini baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. My bestfriend, my soulmate Rensy Naicea yang tak bosan mendengarkan keluh kesah, menemani di kala sepi, teman curhat, belajar Bersama.
11. Lie Cristian G. Tikoalu dan Ephin teman se-team dalam penelitian ini yang selalu mengingatkan kan jika mami lupa-lupa terutama masalah tanggal.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dari semua pihak. Maka saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, 8 Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tanaman Pandan Wangi	5
1. Sistematika tanaman	5
2. Nama daerah	5
3. Morfologi tanaman	6
4. Khasiat	6
5. Kandungan kimia.....	6
5.1. Alkaloid.....	6
5.2. Saponin.....	7
5.3. Flavonoid.....	7
5.4. Tanin.	8
5.5. Polifenol.	8
B. Simplisia	8
1. Simplisia	8
2. Pengeringan	9

3.	Larutan penyari	9
C.	Ekstraksi.....	10
1.	Pengertian ekstraksi	10
2.	Metode ekstraksi.....	10
2.1.	Metode maserasi.....	10
2.2.	Metode infundasi.....	10
2.3.	Metode perkolasi.....	11
2.4.	Sokhletasi.....	11
D.	Kulit	12
3.	Anatomi kulit	12
3.1	Epidermis.....	13
3.2	Dermis (<i>corium</i>).....	13
3.3	Jaringan subkutan (<i>Hypodermis</i>).....	13
4.	Absorpsi obat secara perkutan	14
E.	Luka Bakar.....	14
1.	Pengertian luka bakar	14
2.	Etiologi	15
2.1	Luka bakar suhu tinggi (<i>Thermal Burn</i>): gas, cairan, bahan padat.....	15
2.2	Luka bakar bahan kimia (<i>Chemical Burn</i>).....	15
2.3	Luka bakar sengatan listrik (<i>Electrical Burn</i>).....	15
2.4	Luka bakar radiasi (<i>Radiasi Injury</i>).....	15
3.	Fase luka bakar	15
3.1	Fase awal, fase akut, fase <i>shock</i>	15
3.2	Fase setelah <i>shock</i> berakhir/diatasi.....	15
3.3	Fase lanjut.....	16
4.	Klasifikasi luka bakar	16
4.1	Luka bakar derajat I (<i>superfasial</i>).....	16
4.2	Luka bakar derajat II (<i>Deep</i>).....	16
4.3	Derajat tiga (<i>Full Thickness Burn</i>).....	17
5.	Patofisiologi.....	17
F.	Gel.....	18
1.	Pengertian gel	18
2.	Penggolongan gel	18
2.1	Berdasarkan jumlah fasenya.....	18
2.2	Berdasarkan karakteristik cairan yang ada di dalam gel.	18
2.3	Bahan pembentuk gel.....	19
3.	Keuntungan dan kerugian gel	19
3.2	Kerugian pemberian bentuk sediaan gel.....	19
4.	Gelling agents	19
4.1	Protein.....	19
4.2	Polisakarida.....	19
4.3	Polimer semi sintetik.....	20
4.4	Polimer sintetik.....	20
5.	Bioplacenton.....	20

G. Hewan Percobaan	20
1. Klasifikasi kelinci	20
H. Monografi Bahan	22
1. Carbopol	22
2. Gliserin	23
3. Trietanolamin.....	23
4. Nipagin	23
5. Akuades	24
I. Landasan Teori	24
J. Hipotesis	25
 BAB III METODE PENELITIAN	 26
A. Populasi dan Sampel.....	26
B. Variabel Penelitian.....	26
1. Identifikasi variabel utama	26
2. Klasifikasi variabel utama	26
3. Definisi operasional variabel utama	27
C. Alat dan Bahan.....	27
1. Alat	27
2. Bahan	28
D. Jalannya Penelitian	28
1. Pengambilan Bahan	28
2. Determinasi Tanaman.....	28
3. Pembuatan Serbuk Daun Pandan Wangi	28
4. Penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi	29
5. Identifikasi serbuk daun pandan wangi	29
5.1 Organoleptis serbuk.	29
5.2 Makroskopis serbuk.	29
6. Identifikasi kandungan kimia serbuk daun pandan wangi.....	29
6.1 Identifikasi alkaloid.....	29
6.2 Identifikasi saponin.	29
6.3 Identifikasi flavonoid.	29
6.4 Identifikasi tanin.....	29
6.5 Identifikasi polifenol.	29
7. Pembuatan ekstrak.....	30
8. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pandan wangi.....	30
8.1 Pemeriksaan flavonoid.	30
8.2 Pemeriksaan saponin.	30
8.3 Pemeriksaan alkaloid.	30
8.4 Pemeriksaan tanin.	30
9. Formulasi gel ekstrak daun pandan wangi.....	31
10. Pengujian sifat fisik gel	31
10.1 Stabilitas sediaan gel.	31
10.2 Kenyamanan pemakaian.	32
11. Uji aktivitas luka bakar ekstrak kental.....	33
11.1 Induksi luka pada punggung kelinci.	33

11.2	Pemberian ekstrak kental daun pandan wangi.	33
11.3	Pengukuran persentase penyembuhan luka.....	34
E.	Analisis Data.....	35
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
1.	Determinasi tanaman daun pandan wangi	36
2.	Hasil pengumpulan bahan	36
3.	Hasil pengeringan dan pembuatan serbuk daun pandan wangi	36
4.	Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi	37
5.	Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% daun pandan wangi.....	37
6.	Identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak daun pandan wangi	38
7.	Hasil pembuatan sediaan gel	39
8.	Hasil uji sifat fisik gel.....	39
8.1	Hasil uji stabilitas fisik.....	39
8.2	Viskositas.	41
8.3	Uji daya sebar.....	43
8.4	Daya lekat.....	45
9.	Hasil uji penyembuhan luka	47
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	51
A.	Kesimpulan	51
B.	Saran	51
	DAFTAR PUSTAKA.....	52
	LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Pandanus amaryllifolius</i> (R.) (Dalimarta 1999).	5
Gambar 2. Lapisan Kulit (Pearce 2007).....	13
Gambar 3. Kelinci galur <i>New Zealand</i> (Sarwono 2008).....	21
Gambar 4. Cara memegang kelinci (Sarwono 2008).....	21
Gambar 5. Struktur kimia carbopol.....	22
Gambar 6. Struktur kimia gliserin.....	23
Gambar 7. Struktur kimia trietanolamin	23
Gambar 8. Struktur kimia nipagin.....	23
Gambar 9. Skema induksi luka pada punggung kelinci.....	33
Gambar 10. Model lokasi pembuatan luka bakar pada kelinci	34
Gambar 11. Cara mengukur diameter luka bakar	34
Gambar 12. Grafik rata-rata viskositas gel ekstrak daun pandan wangi.....	42
Gambar 13. Grafik rata-rata daya lekat gel ekstrak daun pandan wangi	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Formulasi sediaan gel ekstrak daun pandan wangi.....	31
Tabel 2. Hasil pembuatan serbuk daun pandan wangi.....	36
Tabel 3. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi	37
Tabel 4. Rendemen ekstrak etanol daun pandan wangi	37
Tabel 5. Pemeriksaan kualitatif serbuk daun pandan wangi.....	38
Tabel 6. Identifikasi kandungan kimia.....	38
Tabel 7. Hasil uji stabilitas fisik organoleptik sediaan gel ekstrak daun pandan wangi.....	40
Tabel 8. Hasil rata-rata $\pm$ SD viskositas gel ekstrak daun pandan wangi	42
Tabel 9. Hasil rata-rata $\pm$ SD daya sebar gel ekstrak daun pandan wangi.....	44
Tabel 10. Hasil rata-rata $\pm$ SD daya lekat gel ekstrak daun pandan wangi	45
Tabel 11. Persen rata – rata penyembuhan luka bakar.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat keterangan determinasi tanaman	58
Lampiran 2. Surat keterangan hewan uji.....	59
Lampiran 3. Foto alat dan bahan	60
Lampiran 4. Gambar penyembuhan luka	59
Lampiran 5. Hasil persentase rendemen bobot kering terhadap berat basah tanaman daun pandan wangi.....	63
Lampiran 6. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi	64
Lampiran 7. Data hasil pembuatan ekstrak etanol daun pandan wangi	65
Lampiran 8. Identifikasi dengan uji tabung kandungan kimia ekstrak etanol daun pandan wangi	66
Lampiran 9. Hasil uji daya sebar dan analisa statistik	67
Lampiran 10. Hasil uji daya lekat dan analisa statistik	79
Lampiran 11. Hasil uji viskositas dan analisa statistik.....	86
Lampiran 12. Pengukuran penyembuhan luka dan analisa statistik.....	94

INTISARI

OELEU, K.Y. 2017, UJI AKTIVITAS GEL EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR BUATAN PADA KELINCI *New Zealand*, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Luka bakar termasuk ke dalam peringkat 15 sebagai penyebab utama kematian. Kejadian luka bakar serius sekitar 95 % lebih banyak terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah menurut data *World Health Organization* (WHO) di tahun 2012. Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) dapat digunakan sebagai alternatif antiinflamasi dan antibakteri karena memiliki kandungan seperti flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid yang aktif. Penelitian ini bertujuan membuktikan aktivitas sediaan gel ekstrak etanol daun pandan wangi dan mengetahui konsentrasi efektif ekstrak daun pandan wangi pada gel terhadap penyembuhan luka bakar.

Gel ekstrak daun pandan wangi dibuat dalam tiga konsentrasi formula 6,25%, 12,5% dan 25%. Sifat fisiknya diuji organoleptis, homogenitas, daya sebar, viskositas, dan daya lekat. Uji aktivitas penyembuhan luka bakar dilakukan pada punggung kelinci galur *New Zealand*. Hasil pengukuran penyembuhan luka dianalisis secara statistik menggunakan analisa varian.

Pemberian gel ekstrak etanol daun pandan wangi dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25% memberikan efek terhadap penyembuhan luka bakar. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak daun pandan wangi dalam konsentrasi 25% menunjukkan efek penyembuhan luka bakar yang tidak berbeda nyata dengan kontrol positif. Peningkatan konsentrasi sediaan gel ekstrak daun pandan wangi menunjukkan peningkatan efek penyembuhan luka bakar.

Kata kunci: ekstrak etanol, daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* R.), gel, luka bakar, kelinci

ABSTRACT

OELEU, K.Y. 2017, TEST ACTIVITIES GEL ETANOL EXTRACT WANGI PANDAN PANDAN (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) ON HEALING FIBER MILK IN *New Zealand*, THRIPSI, PHARMACEUTICAL FACULTY, UNIVERSITY SETIA BUDI, SURAKARTA.

Burn injury is ranked 15th as the leading cause of death. The incidence of severe burns is about 95% more common in low- and middle-income countries according to World Health Organization (WHO) data in 2012. *Pandanus fragrant* (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) can be used as an anti-inflammatory and antibacterial alternative because it has active compounds such as flavonoid, tannin, saponins and alkaloids. The purpose of this research to prove the activity of ethanol extract of *pandanus fragrant* leaf gel preparation and to know which concentration that effective towards burn injury healing.

Ethanol extract of *pandanus fragrant* leaf gel were made in three formula concentration 6.25%, 12.5% and 25%. Physical properties tested organoleptis, homogeneity, spreadability, viscosity, and adhesion. Test of wound healing activity is done on the back of the *New Zealand* rabbit. The results of wound healing measurements were analyzed statistically using variant analysis.

Giving of ethanol extract *pandanus fragrant* leaf gel with concentration of 6.25%, 12.5%, 25% effect on healing burns. The result of statistic analysis showed that ethanol extract of *pandan fragrant* leaf gel preparation in 25% concentration showed wound healing effect that was not significantly different with positive control. Increased concentration of ethanol extract of *pandan fragrant* leaf gel preparation showed an increase of wound healing effect.

Keywords: ethanol extract, *pandanus fragrant* leaf (*Pandanus amaryllifolius* R.), gel, burns, rabbit

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kulit menutupi dan melindungi permukaan tubuh, dan bersambung dengan selaput lendir yang melapisi rongga – rongga dan berlubang – lubang masuk. Kulit dapat mengendalikan hilangnya air dari tubuh dan mempunyai sedikit kemampuan eksretori, sekretori, dan absorpsi (Pearce 2007). Kulit (cutis) merupakan organ yang sangat penting dalam kehidupan dan mempunyai banyak fungsi, di antaranya sebagai penutup dan pelindung dari kekeringan, perlindungan imunologis terhadap zat asing (antigen), mengatur suhu tubuh, menerima impuls sensorik melalui organ saraf kulit (Drecol & Rohen 2001). Kulit adalah suatu *shell* yang mengandung sistem sirkulasi dan sistem evaporasi untuk menstabilkan temperatur dan tekanan badan, sistem melemas sendiri dan merupakan alat untuk mendeteksi stimuli dari luar. Kulit tersusun oleh banyak macam jaringan, termasuk pembuluh darah, kelenjar lemak, kelenjar keringat, organ pembuluh perasa dan urat syarat, jaringan pengikat, otot polos dan lemak (Anief 1997). Salah satu faktor yang menyebabkan gangguan kulit adalah terbakarnya kulit yang dapat bersumber dari terbakar api, tersiram air panas, terkena minyak goreng panas, uap panas, aliran listrik, dan bahan kimia (Saifullah & Kushwahyunig 2008).

Luka adalah gangguan integritas kulit yang disebabkan diantaranya gesekan, tekanan, suhu, perkembangbiakan kuman yang berlebihan dan tidak dapat ditolelir oleh kulit (Arisanty 2013). Insiden luka bakar yang disebabkan agen termal paling sering terjadi di dapur. Pada usia 5-29 tahun, trauma luka bakar termasuk ke dalam peringkat 15 sebagai penyebab utama kematian. Kejadian luka bakar serius sekitar 95 % lebih banyak terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah menurut data *World Health Organization* (WHO) di tahun 2012. Berdasarkan *World Fire Statistics Centre* (2008), Singapura merupakan negara dengan prevalensi luka bakar terendah 0,12 % dan tertinggi adalah Hongaria dengan 1,98% per 100.000 orang. Luka bakar paling sering terjadi di rumah dan ditemukan terbanyak adalah luka bakar derajat II (Utami *et al.* 2015).

Luka bakar merupakan suatu jenis trauma dengan morbiditas dan mortalitas tinggi yang memerlukan penatalaksanaan khusus sejak awal (fase shock) sampai fase lanjut (Moenadjat 2001). Luka bakar dengan ketebalan parsial merupakan luka bakar yang tidak merusak epitel kulit maupun hanya merusak sebagian dari epitel. Luka bakar dengan ketebalan penuh merusak semua sumber – sumber pertumbuhan kembali epitel kulit dan bisa membutuhkan eksisi dan cangkok kulit jika luas (Grace & Borley 2006). Manajemen perawatan luka diperlukan untuk meningkatkan penyembuhan, mencegah kerusakan kulit lebih lanjut, mengurangi resiko infeksi, dan meningkatkan kenyamanan pasien. Berbagai jenis luka yang dikaitkan dengan tahap penyembuhan luka memerlukan manajemen luka yang tepat. Perawatan luka saat ini sudah berkembang sangat pesat. Pada perkembangannya, hasil penelitian perawatan luka menunjukkan bahwa lingkungan yang lembab lebih baik dari pada lingkungan yang kering (Gayatri 1999).

Obat tradisional yang berasal dari tanaman memiliki efek samping yang jauh lebih rendah tingkat bahayanya dibandingkan dengan obat - obat kimia, tubuh manusia relatif lebih mudah menerima obat dari bahan tanaman dibandingkan obat kimiawi (Muhlisah 2007). Pengobatan dengan menggunakan ramuan tumbuhan secara tradisional umumnya tidak menimbulkan efek samping yang berarti seperti yang sering terjadi pada pengobatan kimiawi. Obat tradisional sering kali berupa bahan ramuan dari tumbuhan tertentu yang mudah didapat di sekitar pekarangan rumah. Ramuan tradisional umumnya tidak mengandung resiko yang membahayakan pasien dan mudah dibuat oleh siapa saja, bahkan dalam keadaan mendesak (Latief 2012).

Pengembangan obat tradisional dikatakan rasional apabila dilakukan melalui tahap - tahap sistematis pengembangan untuk mencapai hasil optimal, yakni ditemukannya bahan alami (terutama tumbuh-tumbuhan) yang terbukti secara ilmiah memberi manfaat klinik dalam pencegahan atau pengobatan penyakit dan tidak menyebabkan efek samping serius dalam arti aman untuk pemakaian obat pada manusia (Tjokronegoro & Baziad 1992). Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional adalah daun pandan wangi

(*Pandanus amaryllifolius* Roxb). Pandan wangi terdapat hampir di seluruh Indonesia, terutama daerah tropis dan banyak ditanam di halaman rumah atau di kebun (Weni 2009).

Dalam beberapa literatur disebutkan bahwa daun pandan wangi kaya alkaloid, terpenoid, flavonoid, tanin dan saponin merupakan senyawa – senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan alami (Yadial 2009). Penelitian sebelumnya, daun pandan wangi mengandung flavonoid yang memiliki potensi sebagai antiinflamasi (antiradang) dengan cara menghambat enzim siklooksigenase dan lipooksigenase dapat memberi harapan untuk pengobatan gejala peradangan dan alergi (Hapsari 2010). Efek flavonoid terhadap berbagai macam organisme sangat beragam antara lain, yaitu antialergi, antiinflamasi, anti penghambat pertumbuhan tumor, efek tersebut disebabkan karena pengaruh efek flavonoid terhadap metabolisme asam arakhidonat (Trease & Eva 1987). Flavonoid dalam bentuk aglikon bersifat nonpolar sedangkan dalam bentuk glikosida bersifat polar (Harborne 1987). Saponin dapat membantu penyembuhan luka karena dapat memacu pembentukan kolagen, yaitu protein struktur dalam proses penyembuhan luka. Sementara tanin yang memiliki sifat astringen merupakan antimikroba yang aktif, dapat memicu kontraksi luka, meningkatkan laju epitelisasi, meningkatkan pembentukan pembuluh darah kapiler, memperkeras kulit serta menghentikan eksudat (Utami *et al.* 2015).

Berdasarkan sifat dari masing – masing kandungan tersebut maka untuk ekstraksi dapat digunakan etanol 70% sebagai bahan penyarinya, karena etanol 70% dapat melarutkan senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar, selain itu etanol 70% tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut (Voigt 1971). Penggunaan daun pandan wangi untuk menyembuhkan luka bakar dapat dipermudah dengan membuat dalam bentuk sediaan seperti gel. Gel mempunyai sifat yang menyejukkan, melembabkan, mudah penggunaannya, mudah berpenetrasi pada kulit sehingga memberikan efek penyembuhan. Basis gel dapat dibedakan menjadi basis gel hidrofobik dan basis gel hidrofilik (Ansel 1989). Pada penelitian ini digunakan basis gel karena daya

sebar pada kulit baik, efeknya mendinginkan, tidak menyumbat pori-pori kulit, mudah dicuci dengan air dan pelepasan obatnya baik (Voigt 1995).

Keterangan di atas perlu dilakukan penelitian terhadap daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang diekstraksi dengan etanol dibuat dalam sediaan gel yang berkhasiat untuk menyembuhkan luka bakar pada kulit punggung kelinci yang diinduksi logam panas.

B. Rumusan Masalah

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

Pertama, apakah sediaan gel ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki aktivitas terhadap penyembuhan luka bakar?

Kedua, pada konsentrasi berapakah sediaan gel ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang efektif terhadap penyembuhan luka bakar?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan, pertama adalah membuktikan aktivitas sediaan gel ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap penyembuhan luka bakar. Kedua, mengetahui pada konsentrasi berapakah sediaan gel ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang efektif terhadap penyembuhan luka bakar.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan di bidang pengobatan tradisional yang berasal dari tanaman tentang manfaat daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dan sumbangan bagi ilmu di bidang pengobatan khususnya dalam pengobatan luka bakar serta dapat digunakan sebagai sumber acuan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Pandan Wangi

1. Sistematika tanaman

Sistematika tanaman daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) menurut (Van Steenis 2008) adalah sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Classis : Monocotyledonae
Ordo : Pandanales
Familia : Pandanaceae
Genus : Pandanus
Species : *Pandanus amaryllifolius* Roxb.



Gambar 1. *Pandanus amaryllifolius* (R.) (Dalimarta 1999).

2. Nama daerah

Pandan wangi merupakan tanaman yang banyak digunakan di Indonesia, daunnya banyak dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional maupun bumbu masakan. Di Indonesia pandan wangi disebut dengan berbagai macam nama lokal seperti Jawa: pandan rampe, pandan seungit, pandan room, pandan wangi. Sumatera: seuku bangu, seuku musang, pandan jau, pandan bebau, pandan harum, pandan rempai, pandan wangi, pandan musang. Sulawesi: ponding, pondan,

ponda, pondago. Maluku: kelamoni, haumoni, kekermeni, ormonfoni, pondak, pondaki, pudaka. Bali: pandan arum. Nusa tenggara: bonak (Dalimarta 1999).

3. Morfologi tanaman

Pandan wangi tumbuh di daerah tropis dan banyak ditanam di halaman atau di kebun. Pandan wangi kadang tumbuh liar ditepi sungai, tepi rawa, dan tempat – tempat yang agak gelap lembab. Tumbuh subur dari daerah pantai, sampai daerah dengan ketinggian 500 mdpl. Pohon menjalar, tinggi 1 – 2 m, batang bulat diameter 3-4 mm, duduk daun bercabang, menjalar. Daun tunggal, duduk, pangkal menempel batang, tersusun berbaris tiga dalam spiral. Helai daun berbentuk pita, tipis, licin, ujung runcing, tepi rata, bertulang sejajar, panjang 40-80 cm, lebar 3-5 cm, berduri menempel pada pada ibu tulang dan permukaan bawah, awrna hijau. Daun memanjang, tersusun rapat, panjang antara 19-34 cm dan lebar 1,2-1,5 cm. Bunga majemuk, berbentuk bongkol, berumah dua, bunga betina berdiri sendiri, bakal buah jumlah 5-18, benang sari jumlah 4, panjang putik 5-18 cm, warna putih. Buah batu, menggantung, bentuk bola, diameter 4,7-5 cm, dinding buah bersabut, warna jingga. Akar besar, tunjang, beberapa keluar dari pangkal batang, dan bercabang, panjangnya sekitar 4,5-9 cm, diameter 1-2 mm (Dalimarta 1999).

4. Khasiat

Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai tonikum, penambah nafsu makan, penenang, penyedap, pewangi, dan pemberi warna hijau pada masakan (Dalimarta 2000). Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) berkhasiat antioksidan, menghitamkan rambut, rambut rontok, lemah saraf, tidak nafsu makan, rematik, sakit perut disertai gelisah, serta pegal linu (Dalimarta 2002).

5. Kandungan kimia

Daun pandan mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, polivenol dan zat warna (Sugati & Jhony 1991).

5.1. Alkaloid. Alkaloid biasanya sering bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan, misalnya nikotin pada suhu kamar. Berbagai macam cara untuk mendeteksi alkaloid dalam jaringan

tumbuhan telah dikemukakan. Bukti kualitatif untuk menunjukkan adanya alkaloid dapat diperoleh, dengan cara menggunakan reagen Dragendorff dan Mayer (Harborne 1996).

5.2. Saponin. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa bila dikocok dengan air. Jenis saponin yaitu glikosida triterpenoid dan glikosida struktur steroid tertentu yang mempunyai rantai spirotekal. Saponin glikosida memiliki aglikon berupa steroid dan triterpen. Saponin steroid tersusun atas inti steroid (C27) dengan molekul karbohidrat. Steroid saponin dihidrolisis, menghasilkan aglikon yang dikenal sebagai saraponin. Saponin triterpenoid tersusun atas inti triterpenoid dengan molekul karbohidrat. Saponin yang dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang disebut sapogenin (Robinson 1995).

5.3. Flavonoid. Flavonoid dalam tumbuhan sebagai campuran, jarang sekali ditemukan dalam bentuk flavonoid tunggal dalam jaringan tumbuhan (Harborne 1996). Senyawa flavonoid adalah senyawa – senyawa polifenol yang memiliki 15 atom karbon (C6-C3-C6), artinya kerangka karbon terdiri dari dua cincin benzen yang dihubungkan menjadi satu oleh rantai linear (alifatik) yang terdiri dari tiga atom karbon. Flavonoid mengandung sistem aromatik yang terkonjugasi. Kebanyakan senyawa terkonjugasi pada umumnya berwarna cerah sehingga menunjukkan pita serapan yang kuat pada daerah spektrum, sinar ultraviolet dan spektrum sinar tampak. Efek flavonoid terhadap macam – macam organisme sangat banyak antara lain, karena flavonoid sering merupakan senyawa produksi yang baik, mereka dapat menghambat banyak reaksi oksidasi. Flavonoid merupakan senyawa polar yang larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, dan aseton. Flavonoid bertindak sebagai penampung yang baik bagi radikal hidroksi dan superoksida serta dengan demikian melindungi lipid membran terhadap reaksi yang merusak (Robinson 1995). Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan, meredam radikal bebas, dan menghambat terjadinya oksidasi pada sel sehingga mengurangi terjadinya kerusakan sel (Hernani & Raharjo 2005).

5.4. Tanin. Tanin merupakan sejenis kandungan tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamakan kulit (Robinson 1995). Menurut batasannya, tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk kepolimer mantap yang tidak larut dalam air. Secara kimia terdapat dua jenis utama tanin yang tersebar tidak merata dalam dunia tumbuhan. Tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisiskan. Tanin terkondensasi hampir semua terdapat dalam angiospermae, terutama pada jenis tumbuhan berkayu. Sebaliknya, tanin yang terhidrolisiskan penyebarannya terbatas pada tumbuhan berkeping dua (Harborne 1987).

5.5. Polifenol. Polifenol merupakan bahan polimer penting dalam tumbuhan dan cenderung mudah larut dalam air karena berikatan dengan gula sebagai glikosida. Antioksidan polifenol memiliki aktivitas biologis sebagai penangkap radikal bebas sehingga dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk melawan penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas (Hernani & Raharjo 2005).

B. Simplisia

1. Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami proses apapun, kecuali dinyatakan lain simplisia merupakan bahan yang dikeringkan. Terdapat berbagai macam simplisia, antara lain berupa simplisia nabati, simplisia hewan dan simplisia pelikan atau mineral (Depkes 1978). 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 dengan cara tertentu atau zat yang dipisahkan dari tanamannya dengan cara tertentu yang masih belum berupa zat kimia murni. Simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat yang dihasilkan hewan yang masih belum berupa zat kimia murni. Simplisia mineral adalah simplisia berasal dari bumi, baik diolah maupun belum, tidak berupa zat kimia murni (Depkes 1979). Kadar senyawa aktif dalam suatu simplisia berbeda - beda, tergantung pada bagian tanaman yang digunakan, misalnya umur tanaman

atau bagian tanaman pada saat panen, waktu panen dan lingkungan tempat tumbuh (Depkes 1985).

2. Pengeringan

Pengeringan simplisia ada dua metode yaitu pengeringan alamiah dan cara buatan. Pengeringan alamiah yaitu dengan cara mengeringkan simplisia dibawah sinar matahari atau tanpa sinar matahari dengan cara di angin-anginkan. Pengeringan buatan adalah pengeringan dengan menggunakan suatu alat pengeringan, suhu kelembaban, tekanan dan aliran udara dapat diatur (Gunawan & Mulyani 2004). Pengeringan bahan simplisia tidak dianjurkan menggunakan alat dari bahan plastik. Dari hasil penelitian dapat diketahui hasil enzimatik tidak akan berlangsung bila kadar air dalam simplisia kurang dari 10%. Proses enzimatik didalam sel dapat dihentikan melalui pengeringan untuk mengurangi kadar air hingga kurang dari 10% (Depkes 1985).

3. Larutan penyari

Dalam pemilihan larutan penyari harus memperhatikan banyak faktor. Larutan penyari harus memenuhi kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki, tidak mempengaruhi zat berkhasiat, diperbolehkan oleh peraturan. Farmakope Indonesia menetapkan beberapa larutan penyari adalah air, etanol, etanol - eter, eter. Etanol digunakan sebagai larutan penyari dalam metode sokletasi dan maserasi karena tidak menyebabkan pembengkakan sel, memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut (Voigt 1995).

Larutan penyari yang dapat digunakan dalam ekstraksi adalah etanol 70%. Keuntungan dari etanol 70% sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengotor hanya dalam skala kecil, turut dalam cairan pengekstraksi (Voigt 1995). Penggunaan pelarut etanol 70% karena bisa digunakan dalam analisis pendahuluan obat dan aman untuk dikonsumsi lebih lanjut. Selain itu etanol merupakan pelarut serba guna yang sangat baik untuk ekstraksi pendahuluan karena pada etanol 70% bersifat semipolar dapat melarutkan senyawa polar dan nonpolar (Harborne 1987).

C. Ekstraksi

1. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi adalah penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih dimana zat yang diinginkan akan larut. Pemilihan sistem pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus berdasarkan kemampuan dalam melarutkan jumlah maksimal dari zat aktif dan seminimal mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel 1989).

2. Metode ekstraksi

2.1. Metode maserasi. Maserasi adalah cara ekstraksi yang paling sederhana. Simplisia dihaluskan sesuai dengan persyaratan farmakope (umumnya dipotong – potong atau diserbuk kasar) direndam bersama bahan ekstraksi. Rendaman disimpan ditempat yang terlindung dari cahaya matahari untuk mencegah adanya reaksi yang dikatalisis oleh cahaya atau perubahan warna lalu dikocok kembali. Persyaratan maserasi adalah rendaman simplisia harus dikocok berulang - ulang (kira-kira 3 hari sekali), cara ini dapat menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraktif yang lebih cepat didalam cairan. Waktu maserasi berbeda – beda, masing – masing farmakope mencantumkan 4 - 10 hari, diperas dengan kain pemeras (Voigt 1994). Penyarian yang dilakukan dengan cara maserasi memiliki keuntungan yaitu alat yang digunakan lebih sederhana dan mudah dilakukan, tetapi pengerjaannya membutuhkan waktu yang lama serta hasil penyariannya kurang sempurna. Maserasi umumnya dilakukan dengan cara: 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan dalam bejana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil berulang - ulang diaduk (Depkes 1986).

2.2. Metode infundasi. Metode infundasi merupakan metode penyarian sederhana yang digunakan oleh perusahaan obat tradisional. Infundasi adalah proses penyarian yang digunakan untuk menyari zat aktif yang larut dalam air dari bahan – bahan nabati. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang, sehingga hasil penyarian ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam (Depkes 1986). Infus dibuat dengan cara mencampurkan simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci dengan air

secukupnya, kemudian dipanaskan diatas penangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu 90⁰C sambil sesekali diaduk, diserkai selagi panas melalui kain flanel, ditambahkan air secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume infus yang dikehendaki (Depkes 1995).

2.3. Metode perkolasi. Perkolasi merupakan proses penyarian serbuk simplisia dengan pelarut yang cocok dengan melewati suatu kolom, serbuk simplisia dimasukkan kedalam perkolator. Penyarian ini membuat aliran penyari melewati kolom dari atas ke bawah menuju celah ditarik oleh gaya berat sesuai berat cairan dalam kolom. Pembaharuan bahan pelarut yang terus menerus, memungkinkan berlangsungnya satu perkolasi bertingkat (Ansel 1989). Perkolasi adalah metode penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Prinsipnya adalah serbuk simplisia ditempatkan dalam wadah berbentuk silinder atau kerucut yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan penyari akan melarutkan zat aktif dari sel - sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh (Depkes 1986).

2.4. Sokhletasi. Sokhletasi merupakan penyarian dimana bahan yang akan diekstraksi berada dalam sebuah kantung ekstraksi (kertas, karton, dan sebagainya) di dalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang bekerja secara berkesinambungan (perkolator). Wadah gelas yang mengandung kantung diletakkan diantara labu suling dan suatu pendingin aliran balik dan dihubungkan dengan labu melalui pipa. Labu tersebut berisi bahan pelarut yang menguap dan tercapai ke dalam pendingin aliran balik melalui pipa pipet, lalu berkondensasi di dalamnya menetes ke atas bahan yang diekstraksi dan membawa keluar bahan yang diekstraksi. Larutan berkumpul di dalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimal secara otomatis ditarik ke dalam labu, dengan demikian zat yang terekstraksi tertimbun melalui penguapan berkesinambungan dari bahan pelarut murni. Metode sokhletasi diperlukan bahan pelarut dalam jumlah kecil, juga simplisia selalu baru artinya suplai bahan pelarut bebas bahan aktif berlangsung secara terus menerus (Voigt 1994).

D. Kulit

Kulit adalah organ tubuh terbesar, pada orang dewasa rata-rata sekitar 2,15 meter persegi luas kulit. Empat fungsi utama adalah melindungi tubuh dari kehilangan cairan dan cedera akibat intruksi mikroorganisme yang berbahaya dan sinar ultraviolet (UV) dari sinar matahari, untuk membantu mempertahankan suhu internal tubuh, berfungsi sebagai alat ekskresi bahan sisa melalui persitasi, organ sensori terpenting (Thiere & Breitbard 2006).

Kulit menutupi dan melindungi permukaan tubuh, dan bersambung dengan selaput lendir yang melapisi rongga – rongga dan berlubang-lubang masuk. Kulit mempunyai banyak fungsi, di dalamnya terdapat ujung saraf peraba, membantu mengatur suhu dan mengendalikan hilangnya air dari tubuh dan mempunyai sedikit kemampuan ekskretori, sekretori, dan absorpsi (Pearce 2007).

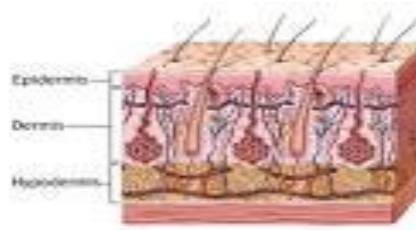
Kulit yang merupakan organ terbesar tubuh, adalah salah satu indikator terbaik tentang kesehatan pada umumnya. Pemeriksaan yang terlatih mendeteksi perubahan – perubahan dan pada waktu bersamaan menilai tanda – tanda kulit yang lebih sulit dilihat dari penyakit – penyakit sistemik.

Fungsi kulit yang paling utama ialah melindungi tubuh terhadap lingkungan. Kulit manusia telah mengalami revolusi menjadi lapisan permukaan yang relatif tidak permeabel, yang mencegah hilangnya air, melindungi terhadap bahaya dari luar, dan menyekat tubuh terhadap perubahan suhu. Kulit juga secara aktif terlibat dalam pembuatan vitamin D.

Kulit merupakan membran yang alami dan memiliki permeabilitas yang rendah terhadap air. Membrannya menghambat agen yang berpotensi sebagai racun saat memasuki tubuh yang dapat menyebabkan kerusakan internal. Membran ini melindungi tubuh terhadap banyak gangguan fisik dan melindungi masuknya mikroorganisme (Swartz 1995).

3. Anatomi kulit

Variasi ketebalan kulit tergantung pada bagian kulit mana kulit berada dan fungsi dari perlindungannya. Contohnya kulit pada punggung sepuluh kali lebih tebal dibanding kulit ada bagian kelopak mata. Kulit pada bagian kelopak mata harus lebih tipis, fleksibel dan mudah digerakkan (Thiere & Breitbard 2006).



Gambar 2. Lapisan Kulit (Pearce 2007).

Kulit terdiri dari 3 lapisan utama yaitu epidermis, dermis atau corium dan subkutan atau *hypodermis*.

12.1 Epidermis. Epidermis merupakan lapisan kulit terluar dengan tebal 1/200 sampai 1/20 inci dan terdiri dari berapa strata (Sublapisan). Epidermis tidak berisi sesuatu pembuluh darah (Pearce 2007). Epidermis yang terdiri dari sel yang disebut *squamous epithelium*, datar, lapisan sel yang bersisik. Lapisan sel yang membentuk lapisan *squamous epithelium* disebut *stratified squamous epithelium*. *Sublayer* bagian atas disebut *korneum*. *Sublayer* ini terdiri dari lapisan datar sel – sel mati yang tersusun dalam satu baris paralel. Sel dalam *stratum korneum* diisi dengan kreatin berupa lapisan tahan air yang melindungi dari mikroorganisme yang masuk dan keluar. Sublapisan pada bagian bawah epidermis disebut *stratum germinativum*, di sinilah sel baru terbentuk dan didorong ke atas, ke bagian *stratum korneum* (Thiere & Breitbard 2006).

12.2 Dermis (corium). Dermis terdiri dari dua sublapisan, lapisan tipis di bagian atas disebut lapisan *papilari* dan yang lebih tebal disebut dengan lapisan *reticulum* (Thiere & Breitbard 2006). Dermis tebalnya 3-5 mm, merupakan anyaman serabut kolagen dan elastin, yang bertanggung jawab untuk sifat – sifat penting dari kulit. Dermis mengandung pembuluh darah, pembuluh limfe, folikel rambut, kelenjar lemak (*sebacea*), kelenjar keringat, serabut saraf dan *korpus pacini*. Dermis terutama terdiri dari jaringan nonseluler, yang dihubungkan secara kolagen yang berasal dari fibrosit (Ansel 1985). Kolagen adalah substansi protein yang sangat keras namun fleksibel, ketika serat kolagen mengembang maka akan membentuk bekas renggangan (Thiere & Breitbard 2006).

12.3 Jaringan subkutan (Hypodermis). Lapisan subkutan merupakan lapisan antara dermis dan organ dalam tubuh. Lapisan ini terdiri dari jaringan

adipose (lemak) dan beberapa lapisan berserat. Lapisan jaringan berlemak berguna untuk melindungi organ dalam tubuh dan mengatur suhu tubuh (Thiere & Breitbard 2006). Jaringan hypodermis merupakan lapisan yang paling dalam, yang berfungsi sebagai bantalan dan isolator panas. Lapisan subkutan merupakan kelanjutan lapisan dermis, terdiri dari jaringan ikat longgar berisi sel – sel lemak di dalamnya. Pada lapisan ini terdapat ujung – ujung saraf tepi, pembuluh darah, dan getah bening (Sulaiman & Rina 2008).

4. Absorpsi obat secara perkutan

Tahap penentuan kecepatan absorpsi perkutan melalui kulit yang utuh adalah difusi/penetrasi melintasi *stratum corneum*. Absorpsi perkutan berbanding langsung dengan derajat hidrasi kulit dan berbanding terbalik dengan ketebalan *stratum corneum* (Wahab 1996). Kecepatan absorpsi akan meningkat bila kulit luka. Difusi melalui kulit biasanya merupakan proses pasif (Sulaiman & Rina 2008). Dua faktor penentu utama untuk obat melintasi membran adalah solubilitas dan difusivitas. Kelarutan akan menentukan apakah suatu obat dibawa dari lapisan *stratum corneum* ke lapisan yang lebih dalam. Difusivitas akan menentukan apakah suatu obat dapat melintasi barrier/penghalang tertentu dan seberapa cepat melintasinya. Obat melalui *stratum corneum* kemudian melalui jaringan epidermis yang lebih dalam, senyawa dapat terbawa oleh aliran darah dermal atau diangkut ke jaringan yang lebih dalam, dan siap untuk diabsorpsi ke dalam sirkulasi umum (Roberts *et al.* 2007).

E. Luka Bakar

1. Pengertian luka bakar

Luka bakar adalah kerusakan atau kehilangan jaringan karena kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi (Moenadjat 2001). Keparahan luka bakar dikaji dengan menentukan kedalaman cedera luka bakar, persentase area permukaan tubuh yang terkena, keterlibatan bagian tubuh khusus. Terdapat empat jenis utama luka bakar yaitu termal, kimia, listrik dan radioaktif (Betz & Sowden 2004).

2. Etiologi

Luka bakar banyak disebabkan karena suatu hal, diantaranya adalah:

2.1 Luka bakar suhu tinggi (*Thermal Burn*): gas, cairan, bahan padat.

Luka bakar *thermal burn* biasanya disebabkan oleh air panas (*scald*), jilatan api ketubuh (*flash*), kobaran api di tubuh (*flam*), dan akibat terpapar atau kontak dengan objek-objek panas lainnya (logam panas, dan lain-lain) (Moenadjat 2005).

2.2 Luka bakar bahan kimia (*Chemical Burn*). Luka bakar kimia biasanya disebabkan oleh asam kuat atau alkali yang biasa digunakan dalam bidang industri militer ataupun bahan pembersih yang sering digunakan untuk keperluan rumah tangga (Moenadjat 2005).

2.3 Luka bakar sengatan listrik (*Electrical Burn*). Listrik menyebabkan kerusakan yang dibedakan karena arus, api, dan ledakan. Aliran listrik menjalar disepanjang bagian tubuh yang memiliki resistensi paling rendah. Kerusakan terutama pada pembuluh darah, khususnya tunika intima, sehingga menyebabkan gangguan sirkulasi ke distal. Sering kali kerusakan berada jauh dari lokasi kontak, baik kontak dengan sumber arus maupun ground (Moenadjat 2001).

2.4 Luka bakar radiasi (*Radiasi Injury*). Luka bakar radiasi disebabkan karena terpapar dengan sumber radio aktif. Tipe *injury* ini sering disebabkan oleh penggunaan radio aktif untuk keperluan terapeutik dalam dunia kedokteran dan industri. Akibat terpapar sinar matahari yang terlalu lama juga dapat menyebabkan luka bakar radiasi (Moenadjat 2001).

3. Fase luka bakar

3.1 Fase awal, fase akut, fase *shock*. Pada fase ini terjadi gangguan keseimbangan sirkulasi cairan dan elektrolit, cedera termis yang bersifat sistemik berkisar pada gangguan saluran nafas karena adanya cedera inhalasi dan gangguan sirkulasi (Moenadjat 2001).

3.2 Fase setelah *shock* berakhir/diatasi. fase ini berlangsung setelah *shock* berakhir/dapat diatasi. luka terbuka akibat kerusakan jaringan (kulit dan jaringan di bawahnya) menimbulkan masalah antara lain:

1.1.1. Proses inflamasi. Proses inflamasi yang terjadi pada luka bakar berbeda dengan luka sayat elektif; proses inflamasi disini terjadi lebih hebat

disertai eksudasi dan kebocoran protein. Reaksi inflamasi lokal yang terjadi kemudian akan berkembang menjadi reaksi sistemik dengan dilepasnya zat – zat yang berhubungan dengan proses imunologik, yaitu kompleks lipoprotein (*lipid protein complex, burn-toxin*) yang menginduksi respons inflamasi sistemik (*systemic inflammation response syndrome, sirs*).

1.1.2. Infeksi yang dapat menimbulkan sepsis

1.1.3. Proses penguapan cairan tubuh disertai panas / energi yang menyebabkan perubahan dan gangguan proses metabolisme.

3.3 Fase lanjut. Fase ini berlangsung setelah terjadi penutupan luka sampai terjadinya maturase. Masalah pada fase ini adalah timbulnya penyulit dari luka bakar berupa parut hipertrofik, kontraktur dan deformitas lain yang terjadi kerapuhan jaringan atau organ – organ struktural.

4. Klasifikasi luka bakar

Luka bakar berdasarkan kedalaman kerusakan jaringan, yaitu:

4.1 Luka bakar derajat I (*superfasial*). Luka derajat satu hanya meliputi epidermis superfisial (misalnya terserang matahari). Gejala yang dirasakan nyeri, kemerahan, tidak ada kerusakan jaringan atau saraf (Betz & Sowden 2004). Kulit sembuh spontan dalam 3 sampai 4 hari dan tidak meninggalkan jaringan parut, biasanya tidak timbul komplikasi, misal luka akibat sinar matahari (Corwin 2007).

4.2 Luka bakar derajat II (*Deep*). Kerusakan terjadi pada seluruh lapisan epidermis dan sebagai lapisan dermis, berupa reaksi inflamasi disertai proses eksudasi. Dijumpai pula, pembentukan scar, dan nyeri karena ujung – ujung syaraf sensorik teriritasi. Dasar luka berwarna merah atau pucat. Sering terletak lebih tinggi di atas kulit normal (Moenadjat 2001).

4.2.1 Derajat II dangkal (*superficial*). Kerusakan meliputi bagian superfisial dari dermis dan organ – organ kulit lainnya seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea masih utuh. Penyembuhan terjadi secara spontan dalam waktu 10-14 hari (Moenadjat 2001).

4.2.2 Derajat II dalam (*deep*). Kerusakan mengenai hampir seluruh bagian dermis dan organ kulit lainnya seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea sebagian besar masih utuh. Penyembuhan terjadi lebih lama,

tergantung biji epitel yang tersisa. Biasanya penyembuhan terjadi dalam waktu lebih dari satu bulan (Moenadjat 2001). Luka bakar ini biasanya sembuh tanpa meninggalkan jaringan parut, walaupun orang-orang tertentu terutama orang Amerika keturunan Afrika, dapat mengalami jaringan parut. Penyembuhan biasanya memerlukan waktu sebulan. Komplikasi jarang terjadi, walaupun mungkin timbul infeksi sekunder pada luka (Corwin 2007).

4.3 Derajat tiga (*Full Thickness Burn*). Kerusakan meliputi seluruh tebal dermis dan lapisan lebih dalam, tidak dijumpai bulae, appendises kulit rusak, kulit yang terbakar berwarna putih dan pucat. Karena kering, letak nya lebih rendah dibandingkan kulit sekitar. Terjadi koagulasi protein pada epidermis yang dikenal sebagai eskar, tidak dijumpai rasa nyeri dan hilang sensasi, oleh karena ujung – ujung syaraf sensorik mengalami kerusakan atau kematian. Penyembuhan terjadi lama karena tidak ada proses epitelisasi spontan dari dasar luka (Moenadjat 2001).

5. Patofisiologi

Luka bakar suhu pada tubuh terjadi baik karena kondisi panas langsung atau radiasi elektromagnetik. Sel-sel dapat menahan temperatur sampai 44⁰C tanpa kerusakan bermakna, kecepatan kerusakan jaringan berlipat ganda untuk tiap derajat kenaikan temperatur. Saraf dan pembuluh darah merupakan struktur yang kurang tahan dengan konduksi panas. Kerusakan pembuluh darah ini mengakibatkan cairan intravaskuler keluar dari lumen pembuluh darah, dalam hal ini bukan hanya cairan tetapi protein plasma dan elektrolit. Pada luka bakar ekstensif dengan perubahan permeabilitas yang hampir menyeluruh, penimbunan jaringan masif di intersitial menyebabkan kondisi hipovolemik. Volume cairan intravaskuler mengalami defisit, timbul ketidak mampuan menyelenggarakan proses transportasi ke jaringan, kondisi ini dikenal dengan syok (Moenadjat 2001).

F. Gel

1. Pengertian gel

Gel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar rata dalam suatu cairan sedemikian rupa hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Saat massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase. Gel dapat diberikan untuk penggunaan topikal atau dimasukkan dalam lubang tubuh. Gel sediaan farmasi untuk penggunaan *dermatological* memiliki karakteristik tiksotropik, dapat menyebar dengan baik, tidak berminyak (terutama sediaan jerawat), mudah dihilangkan, emolien, *demulcent*, tidak meninggalkan noda, kompatibel dengan berbagai eksipien, larut/campur air, dan *adherent* (Sulaiman & Rina 2008). Zat aktif dapat ditanggihkan matriks atau dilarutkan dalam fase cair (Marioth *et al.* 2010).

2. Penggolongan gel

Gel dapat dibedakan menjadi beberapa golongan sebagai berikut:

2.1 Berdasarkan jumlah fasenya. Gel berdasarkan jumlah fasenya dibedakan menjadi gel tunggal dan gel fase ganda. Gel fase tunggal merupakan gel yang banyak digunakan dalam farmasi dan kosmetik karena berbentuk semipadat, tingkat kejernihan tinggi, mudah diaplikasikan, dan mudah dihilangkan. Contoh gel fase tunggal adalah gelatina, metil selulosa, Na-karboksimetil selulosa, Na-alginat, carbomer, dan polivinil alkohol. Gel fase ganda adalah gel yang massanya terdiri atas jaringan partikel kecil yang terpisah. Contoh gel fase ganda adalah bentonit magma, gel aluminium hidroksida, gel aluminium fosfat, dan gel aluminium karbonat (Sulaiman & Rina 2008).

2.2 Berdasarkan karakteristik cairan yang ada di dalam gel. Gel dibedakan menjadi gel hidrofobik dan gel hidrofilik. Gel hidrofilik (hidrogel) merupakan gel dengan air sebagai medium dispersinya. Basis gel hidrofilik umumnya terdiri atas air, gliserol, propilen glikol dengan bahan pembentuk gel seperti tragakan, turunan selulosa, dan polimer karboksivinil. Gel hidrofobik

(oleogel) umumnya mengandung parafin cair dan polietilen atau minyak lemak dengan bahan pembentuk gel koloidal silika, atau alumunium, atau zink sabun. Oleogel merupakan gel medium dispers non-air yaitu dengan pelarut organik sebagai medium dispersnya (Sulaiman & Rina 2008).

2.3 Bahan pembentuk gel. Gel dibedakan menjadi gel anorganik dan gel organik. Gel anorganik biasanya berupa gel fase ganda misalnya gel alumunium hidroksida dan bentonit magma. Gel organik biasanya berupa gel fase tunggal dan mengandung polimer sintetik maupun alami sebagai bahan pembentuk gel, misalnya carbomer dan tragakan (Sulaiman & Rina 2008).

3. Keuntungan dan kerugian gel

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

3.2 Kerugian pemberian bentuk sediaan gel. Zat aktif yang digunakan harus zat aktif yang larut dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur tetapi kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi. Penggunaan emolien golongan ester harus diminimalkan atau dihilangkan untuk mencapai kejernihan tinggi.

4. Gelling agents

Polimer yang sering digunakan sebagai pembentuk gel adalah:

4.1 Protein. Bahan pembentuk gel dalam golongan ini antara lain kolagen dan gelatin. Gel jernih terbuat dari kolagen sering digunakan untuk system penghantaran obat mata (Sulaiman & Rina 2008).

4.2 Polisakarida. Alginat, karagen, asam hialuronat, pectin, amilum, tragakan, xantan gum, gellan gum, dan guar gum merupakan contoh-contoh yang termasuk dalam golongan polisakarida (Sulaiman & Rina 2008).

4.3 Polimer semi sintetik. Turunan selulosa yang banyak digunakan sebagai bahan pembentuk gel misalnya karboksimetil selulosa, hidroksipropil selulosa, metilselulosa, dan hidroksipropil metilselulosa. HPMC membentuk gel pada suhu 50-90°C dan stabil pada pH 3-11 (Sulaiman & Rina 2008).

4.4 Polimer sintetik. Polimer sintetik sebagai pembentuk gel antara lain polaxomer, polyacrilamid, polyvinyl alcohol, dan karbomer. Resin karbomer bersifat sangat higroskopis. Kadar lembab yang tinggi menyebabkan resin karbomer sulit untuk didispersikan (Sulaiman & Rina 2008).

5. Bioplacenton

Bioplacenton merupakan sebuah obat topikal berbentuk gel yang dikemas dalam tube. Bioplacenton memiliki kandungan neomisin sulfat 0,5% dan ekstrak plasenta 10%. Ekstrak plasenta yang terdapat pada bahan ini dapat menstimulasi terjadinya regenerasi sel, sedangkan neomisin sulfat dapat berperan sebagai bakteriosid. Indikasi penggunaannya bioplacenton adalah luka bakar, ulkus kronis, luka yang lama sembuh dan terdapat granulasi, ulkus dekubitus, eksim pioderma, impetigo, furunkulosis dan infeksi kulit lainnya (Kalbe Farma 2010).

G. Hewan Percobaan

1. Klasifikasi kelinci

Menurut Hustami (2006) dalam sistematika kelinci sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Classis	: Mammalia
Ordo	: Lagomorpha
Familia	: Leporidae
Genus	: Oryctolagus
Species	: Oryctolagus Cuniculus

Penelitian ini menggunakan kelinci jenis *New Zealand*. Ciri – ciri jenis *New Zealand* adalah pertumbuhan cepat, mempunyai sifat yang jinak, merupakan jenis kelinci yang unggul, memiliki bulu warna putih (Sarwono 2008). Sesuai

dengan namanya, kelinci *New Zealand* berasal dari *New Zealand* dan berkembang di Amerika Serikat dan Australia. Kelinci ini memiliki mata merah, telinga tegak, bulu halus dan tidak tebal. Karena cepat tumbuh besar maka jenis kelinci ini dapat dijadikan kelinci potong (Istiana 2008).



Gambar 3. Kelinci galur *New Zealand* (Sarwono 2008).

Hewan memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembuatan khasiat dan keamanan obat atau bahan obat, pengujian khasiat dan keamanan obat atau bahan obat sering dilakukan terhadap hewan percobaan dan hasil pengujian tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan proses pengujian selanjutnya. Hewan percobaan harus mendapat perlakuan yang sebaik - baiknya karena perlakuan yang tidak wajar terhadap hewan percobaan dapat menimbulkan penyimpangan-penyimpangan dari hasil percobaan. Karakteristik hewan percobaan kelinci adalah kelinci memiliki luas permukaan punggung yang lebih luas dibandingkan dengan hewan uji lainnya, maka efektif dapat digunakan untuk menguji aktivitas penyembuhan luka bakar, jarang bersuara kecuali bila merasa nyeri, jika merasa tak aman akan berontak, suhu rektal umumnya $38-39^{\circ}\text{C}$, (5) suhu akan berubah jika mengalami gangguan lingkungan, laju respirasi 38-65 menit, umumnya 50 menit pada kelinci dewasa normal (Priyatna 2011).

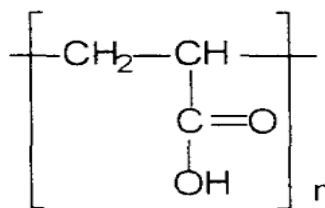


Gambar 4. Cara memegang kelinci (Sarwono 2008).

Kelinci harus diperlakukan dengan halus tetapi sigap, karena kadang – kadang dapat berontak. Cara menenangkan atau memperlakukan kelinci tidak boleh dengan mengangkat telinganya, namun dengan cara memegang kulit lehernya dengan tangan kiri dan menahan bagian pantatnya dengan tangan kanan kemudian diletakkan diatas meja (Priyatna 2011).

H. Monografi Bahan

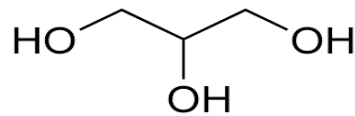
1. Carbopol



Gambar 5. Struktur kimia carbopol

Nama lain dari Carbopol adalah acritamer, polimer asam akrilat, carbomer, carboxy polymethylene, asam poliakrilat, polimer karboksivinil, pemulen, ultrez. Beberapa macam carbopol yaitu Carbopol 910, 934, 934P, 940, 941, 971P, 974P dan 1342. Berat molekul dari resin carbomer berkisar antara 7×10^5 sampai 4×10^9 . Carbopol berbentuk serbuk halus putih, sedikit berbau khas, higroskopis, memiliki berat 1,76-2,08 g/cm³ dan titik lebur pada 260°C selama 30 menit. Larut dalam air, etanol dan gliserin. Carbopol bersifat stabil, higroskopik, penambahan temperatur berlebihan dapat mengakibatkan kekentalan menurun sehingga mengurangi stabilitas (Rowe *et al.* 2006). Aplikasi pada formulasi farmasetika yaitu carbopol[®] bisa digunakan dalam formulasi farmasetika bentuk cair atau semipadat sebagai suspending atau peningkatan viskositas. Formulasi mencakup krim, gel, dan salep yang digunakan pada mata, rectal, dan sediaan topikal. Carbopol juga digunakan sebagai *emulsifying agent* pada sediaan emulsi O/W untuk pemakaian luar (Rowe *et al.* 2006). Carbopol digunakan sebagai basis gel karena bersifat non toksik dan tidak menimbulkan reaksi hipersensitif ataupun reaksi-reaksi alergi terhadap penggunaan obat secara topikal. Carbopol dapat menghasilkan viskositas yang tinggi pada konsentrasi rendah serta bekerja secara efektif pada kisaran pH yang luas (Rowe *et al.* 2006).

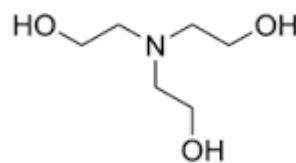
2. Gliserin



Gambar 6. Struktur kimia gliserin

Nama lain gliserin adalah *gliserol*, *croderol*, *pricerine*, *trihydroxypropane glycerol*. Rumus kimia gliserin adalah $C_3H_8O_3$. Gliserin adalah cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna dan rasa manis. Gliserin dapat bercampur dengan air dan dengan etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak, dan dalam minyak menguap. Gliserin secara umum berfungsi mencegah timbulnya mikroba, pelunak dan pelindung kulit, pelentur, pelarut, pemanis, perekat. Gliserin secara luas digunakan dalam formulasi pembuatan sediaan oral, topikal, parenteral, ophthalmic. Dalam formulasi sediaan topikal gliserin berfungsi sebagai humektan dan emolien (Rowe *et al.* 2009).

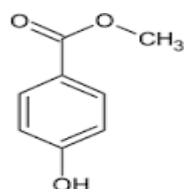
3. Trietanolamin



Gambar 7. Struktur kimia trietanolamin

Triethanolamin adalah campuran dari triethanolamina, diethanolamina dan monoethanolamina. Triethanolamin berupa cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopik. Khasiatnya sebagai bahan tambahan. Trietanolamin mempunyai rumus struktur molekul $N(C_2H_4OH)^3$ (Depkes 1979).

4. Nipagin



Gambar 8. Struktur kimia nipagin

Nipagin atau yang sering dikenal dengan nama metil paraben mempunyai berat molekul 152,15 sma dengan rumus molekul $C_8H_8O_3$. Pemerian: serbuk

hablur halus, putih, hamper tidak berbau, tidak mempunyai rasa kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Bahan ini sukar larut dalam air, dalam benzena dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut etanol dan eter. Khasiat dari nipagin adalah sebagai zat tambahan sekaligus pengawet sediaan (Depkes 1995).

5. Akuades

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

I. Landasan Teori

Senyawa bioaktif yang terdapat dalam daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) diantaranya adalah alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, polifenol (Depkes 2000). Penelitian sebelumnya, daun pandan wangi mengandung flavonoid memiliki potensi sebagai antiinflamasi (antiradang) (Rantika 2015). Flavonoid merupakan senyawa polar yang larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, aseton (Robinson 1995). Mekanisme kerja flavonoid terjadi melalui efek penghambat jalur metabolisme asam arakhidonat, pembentukan prostaglandin, pelepasan histamin, atau radikal “*scavenging*” suatu molekul. Melalui mekanisme tersebut, sel lebih terlindung dari pengaruh negatif, sehingga dapat meningkatkan viabilitas sel (Logja *et al.* 1986). Flavonoid dalam bentuk aglikon bersifat nonpolar, sedangkan dalam bentuk glikosida bersifat polar. Berdasarkan sifat flavonoid tersebut, maka untuk ekstraksi dapat digunakan etanol 70% sebagai penyarinya, karena etanol 70% bersifat semipolar yang dapat melarutkan senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar. Selain itu, etanol 70% tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut (Harborne 1987). Luka bakar mempunyai 3 fase penyembuhan yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan maturase. Kontraksi luka terjadi pada fase proliferasi atau fibrolasia. Kontraksi luka adalah penyempitan ukuran luka. Saponin dapat membantu penyembuhan luka karena dapat memacu pembentukan kolagen yaitu protein struktur dalam proses penyembuhan luka. Kolagen yang terbentuk akan menyebabkan munculnya kontraksi luka. Saponin juga mempunyai

kemampuan sebagai pembersih sehingga efektif untuk menyembuhkan luka terbuka, sedangkan tanin merupakan antimikroba yang aktif, dapat memicu kontraksi luka, dan meningkatkan pembentukan pembuluh darah kapiler serta dapat digunakan sebagai pencegahan terhadap infeksi luka karena mempunyai daya antiseptik dan obat luka bakar. Flavonoid dan polifenol mempunyai aktivitas sebagai antiseptik (Harborne 1987).

Kulit adalah salah satu panca indera manusia yang terletak dipermukaan tubuh merupakan organ terluar yang langsung berhubungan dengan lingkungan. Salah satu faktor yang menyebabkan gangguan kulit adalah terbakarnya kulit yang dapat bersumber dari terbakar api, terkena minyak goreng panas, uap panas, aliran listrik, dan bahan kimia (Saifullah & Kuswahyunig 2008). Apabila kulit terluka mengakibatkan hilangnya barier pertahanan kulit sehingga memudahkan timbulnya koloni bakteri atau jamur pada luka (David 2008). Akan lebih rentan terinfeksi oleh bakteri, seperti *Staphylococcus aureus*. Penyakit yang ditimbulkan oleh infeksi *Staphylococcus aureus* akan menyebabkan gejala seperti ruam, peradangan, dan pembentukan abses (Jawetz *et al.* 2001).

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelinci galur *New Zealand*. Pengujian efek penyembuhan luka bakar pada punggung kelinci. Parameter yang digunakan adalah persentase penyembuhan luka bakar pada hari ke – 21.

J. Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disusun suatu hipotesis dalam penelitian ini, yaitu pertama sediaan gel ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki aktivitas terhadap penyembuhan luka bakar. Kedua adalah sediaan gel ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) pada konsentrasi tertentu dapat menyembuhkan luka bakar pada kelinci.

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 pandan wangi yang berasal dari tanaman pandan wangi yang ditanam di daerah Tawangmangu kabupaten Karanganyar Jawa Tengah.

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

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) yang diperoleh dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%.

2. Klasifikasi variabel utama

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

Variabel bebas adalah variabel yang sengaja diubah – ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variable tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol 70% daun pandan 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 persentase penyembuhan luka bakar setelah kelinci diberi ekstrak etanol daun pandan wangi dengan variasi dosis.

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 terkontrol 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 pandan wangi adalah daun yang diperoleh dari tanaman pandan yang berasal dari daerah Tawangmangu kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah dengan kondisi segar, masih berwarna hijau dan dipetik dalam keadaan bebas dari penyakit.

Kedua, serbuk daun pandan wangi adalah serbuk yang diperoleh dari hasil pengeringan, penggilingan, dan pengayakan daun pandan wangi.

Ketiga, ekstrak etanol daun pandan wangi adalah ekstrak yang dihasilkan dari penyarian dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70 % kemudian dipekatkan diatas *rotary evaporator* pada suhu 40°C.

Keempat, hewan uji yang digunakan adalah kelinci putih *New Zealand* dari peternak di Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Kelima, uji aktivitas ekstrak kental daun pandan wangi adalah untuk mengetahui aktivitas dari ekstrak kental daun pandan terhadap diameter luka bakar.

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

Ketujuh, luka bakar adalah luka yang dibuat dengan pemanasan lempeng logam berdiameter 2 cm untuk dipanaskan dan di letakkan pada kulit punggung hewan uji.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah oven, blender (masphion), aluminium foil, perangkat ekstraksi, hot plate (masphion), alat uji daya sebar, alat uji daya lekat. Alat yang digunakan untuk membuat luka

bakar pada kelinci adalah gunting atau alat pencukur bulu, isolasi tebal, lempengan besi yang datar, tang, korek api.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang masih segar dan belum berubah warna, yang diperoleh dari daerah Tawangmangu, Jawa tengah. 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.

D. Jalannya Penelitian

Penelitian dilakukan sebagai berikut:

1. Pengambilan Bahan

Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang di peroleh dari daerah Tawangmangu, Jawa Tengah. Pandan wangi yang sudah diambil lalu ditimbang sebagai bobot kering, setelah itu dilakukan perhitungan persentase bobot kering.

2. Determinasi Tanaman

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah determinasi tanaman pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang dilakukan di unit Laboratorium Biologi, Fakultas Farmasi Universitas Sebelas Maret. Determinasi bertujuan mengetahui kebenaran tanaman dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan serta kemungkinan tercampurnya bahan dengan tanaman lain.

3. Pembuatan Serbuk Daun Pandan Wangi

Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) segar berwarna hijau yang diambil secara acak dari pangkal batang sampai ujung batang, dicuci bersih dengan air mengalir dimaksudkan agar kotoran yang menempel pada daun terlepas, selanjutnya dirajang dan ditiriskan, diangin-anginkan selama 1 hari kemudian di oven dengan suhu 50°C selama 24 jam, selanjutnya diserbuk dengan blender dan diayak dengan ayakan nomor 40 sehingga diperoleh serbuk daun pandan wangi.

4. Penetapan kandungan lembab serbuk daun pandan wangi

Penetapan susut pengeringan dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance*. Menimbang 2 gram serbuk daun pandan wangi kemudian alat ditutup. Kemudian alat diaktifkan dan ditunggu sampai layar menunjukkan angka penurunan berat sampel. Pengukuran berhenti ditandai dengan munculnya bunyi tertentu. Kemudian ditekan (%) untuk mengetahui persentase kandungan lembab.

5. Identifikasi serbuk daun pandan wangi

5.1 Organoleptis serbuk. Organoleptis serbuk daun pandan wangi diperoleh berdasarkan bentuk, warna dan bau dari serbuk daun pandan wangi.

5.2 Makroskopis serbuk. Makroskopis daun pandan wangi dapat diperoleh berdasarkan bentuk, warna dan ukuran serbuk.

6. Identifikasi kandungan kimia serbuk daun pandan wangi

6.1 Identifikasi alkaloid. 0,5 gram serbuk ditambahkan 1 mL larutan HCl 2 N, dipanaskan dalam penangas air selama 2 menit, didinginkan kemudian disaring dan ditampung filtrat. 1 mL filtrat dimasukkan dalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, terbentuk endapan menggumpal putih atau kuning yang larut dalam metanol (positif alkaloid) (Voight 1994).

6.2 Identifikasi saponin. 0,5 gram serbuk ditambahkan 10 mL air panas, didinginkan dan dikocok kuat selama 10 detik, kemudian didiamkan selama 10 menit, terbentuk buih setinggi 1 hingga 10 cm. Pada penambahan 1 tetes HCl 2 N buih tidak hilang (positif saponin) (Robinson 1995).

6.3 Identifikasi flavonoid. 0,5 gram serbuk ditambahkan 2 mL etanol 95% hingga larut. 2 mL larutan ditambahkan 0,1 gram serbuk seng dan 2 mL HCl 2 N, didiamkan 1 menit, kemudian ditambahkan 1 mL HCl pekat, dikocok perlahan, kemudian didiamkan 2-5 menit, terbentuk warna merah intensif (positif flavonoid) (Robinson 1995).

6.4 Identifikasi tanin. 0,5 gram serbuk ditambahkan 10 mL air panas, kemudian dipanaskan hingga mendidih selama 5 menit, filtrat disaring. Filtrat sebanyak 1 mL ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 1% menghasilkan warna hijau violet (positif tanin) (Robinson 1995).

6.5 Identifikasi polifenol. 0,5 gram serbuk ditambahkan 10 mL air panas, diaduk sampai homogen pada temperatur kamar, ditambahkan 3-4 tetes NaCl

10%, aduk kemudian filtrat disaring. Filtrat sebanyak 1 mL ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 1% hingga menghasilkan warna biru hingga hitam (positif polifenol) (Voight 1994).

7. Pembuatan ekstrak

Sampel yang telah dipotong - potong kecil sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam bejana maserasi kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% secukupnya dan didiamkan terendam selama 12 jam, kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% sampai seluruh sampel terendam sempurna selama 5 hari sambil sesekali diaduk. Bejana maserasi ditutup rapat, disimpan dalam tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung. Filtrat disaring, ampasnya diekstraksi kembali dengan pelarut etanol 70%. Ekstrak cair yang diperoleh diuapkan dengan *rotavapor* sampai diperoleh ekstrak kental dan ditimbang.

8. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pandan wangi

Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pandan wangi terdiri dari pemeriksaan senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, polifenol, dan zat warna.

8.1 Pemeriksaan flavonoid. Sejumlah 1 g ekstrak daun pandan wangi ditambah 100 ml air panas kemudian dididihkan selama 15 menit dan disaring. Filtrate yang diperoleh ditambah serbuk magnesium, 2ml larutan alkohol: asam klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Campuran ini dikocok kuat kemudian dibiarkan memisah. Reaksi positif ditunjukkan dengan adanya warna merah atau kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol

8.2 Pemeriksaan saponin. Ekstrak daun pandan wangi 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).

8.3 Pemeriksaan alkaloid. Sebanyak 500 mg ekstrak ditambah 1 ml HCl 2N, 9 ml aquades dipanaskan selama 2 menit, didinginkan kemudian saring. Filtrate ditambah 2 tetes bouchardat, jika ada endapan maka alkaloid positif (Robinson 1995).

8.4 Pemeriksaan tanin. Ekstrak ditambah 3 tetes FeCl_3 , warna akan berubah menjadi biru kehitaman atau hijau kehitaman (Depkes 1987).

9. Formulasi gel ekstrak daun pandan wangi

Tabel 1. Formulasi sediaan gel ekstrak daun pandan wangi

Bahan	Formula (%)		
	I	II	III
Ekstrak daun pandan wangi	6,25%	12,5%	25%
Carbopol	2%	2%	2%
Gliserin	10%	10%	10%
Trietanolamin	5%	5%	5%
Nipagin	0,18%	0,18%	0,18%
Akuades	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%

Cara pembuatan gel ekstrak daun pandan wangi dimulai dari pencampuran gliserin, nipagin dan aquades sebanyak 50 ml dicampur sampai nipagin larut semua. Carbopol ditambahkan dalam campuran tersebut sambil terus diaduk cepat dan kuat. Trietanolamin ditambahkan dengan pengadukan ringan dengan penambahan sisa air hingga 100%, kemudian masukkan sedikit demi sedikit ekstrak daun pandan wangi aduk hingga homogen.

10. Pengujian sifat fisik

Pengujian sediaan gel ada 2 macam yaitu uji stabilitas sediaan gel dan uji kenyamanan pemakaian sediaan gel.

10.1 Stabilitas sediaan gel. Pengujian stabilitas gel dilakukan dengan mengamati keadaan fisik yaitu meliputi: warna, bau, homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas, setelah penyimpanan 1, 2 dan 3 minggu.

Pengujian warna dan bau dilakukan dengan pengamatan secara visual terhadap sediaan. Pengujian homogenitas gel dilakukan dengan cara mengoleskan tipis gel pada obyek gelas, kemudian diamati apakah ada partikel kasar atau tidak, apabila tidak tampak adanya partikel berarti sediaan gel dinyatakan homogen.

Viskositas gel diuji dengan menggunakan viskometer. Viskometer dipasang pada klemnya dengan arah horizontal atau tegak lurus dengan arah klem. Rotor dipasang pada viskometer dengan menguncinya berlawanan dengan arah jarum jam. Mangkuk diisi sampel gel yang akan diuji tempatkan rotor tepat di tengah mangkuk yang berisi gel, kemudian alat dihidupkan. Rotor mulai berputar dan jarum penunjuk secara bergerak ke kanan dan setelah stabil, viskositas dibaca pada skala yang digunakan.

Uji daya sebar gel menggunakan 0,5 g gel yang diletakkan di tengah kaca bundar, kemudian kaca bundar yang lain ditimbang, setelah itu diletakkan di atas massa gel dan dibiarkan selama 1 menit. Mengukur diameter gel yang menyebar dengan mengambil rata – rata diameter dari beberapa sisi, kemudian ditambahkan beban 50 g diatas kaca, didiamkan selama 1 menit dan diameternya diukur. Penambahan beban diteruskan dengan kelipatan 50 g. Cara diatas dapat di ulangi 5 kali.

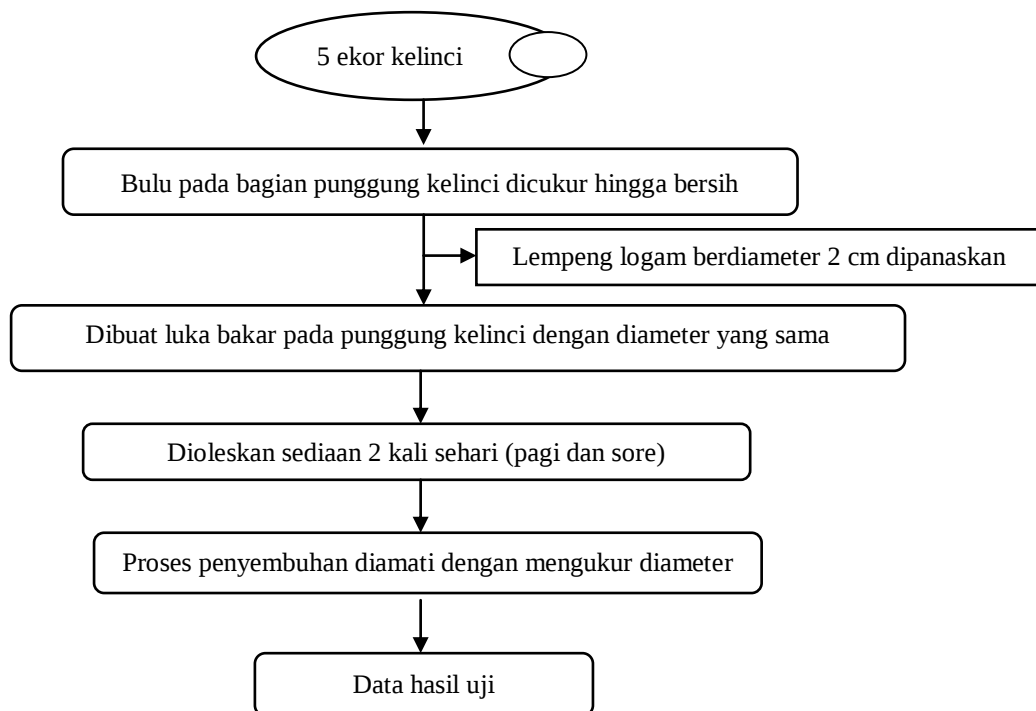
Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang 0,5 g gel diletakkan di atas alat tes melekat gel, kemudian mengambil obyek gelas sehingga massa gel berada di bawah obyek gelas. Massa gel akan menyebar setelah ditekan dengan beban seberat 500 g dan dibiarkan selama 5 menit. Alat tes tersebut dilepaskan dari beban seberat 500 g. Pada bagian bawah diberi beban 20 g dan dicatat waktunya hingga obyek gelas tersebut lepas. Cara di atas dapat diulangi sampai 3 kali.

Pengujian gel dilakukan beberapa kali. Kemudian pengujian pertama dilakukan setelah disimpan selama 1 minggu diuji stabilitasnya, begitu seterusnya hingga minggu ke-4. Sediaan gel dinyatakan stabil apabila keadaan setelah penyimpanan sama dengan keadaan ketika gel selesai dibuat dan berdasarkan pengamatan secara visual tidak ditumbuhi jamur.

10.2 Kenyamanan pemakaian. Pengujian kenyamanan pemakaian sediaan dilakukan menggunakan responden untuk mendapatkan respon terhadap pemakaian sediaan, yang meliputi kelembutan, efek dingin, daya pengeringan dan tingkat lengketan. Uji dilakukan terhadap 10 responden yang berusia 20 – 30 tahun. Ketentuan penilaian untuk masing – masing aspek, dilambangkan dengan tanda +, ++, +++ yang memberikan makna: untuk uji kelembutan: (+) berarti sedikit lembut, (++) berarti lembut, dan (+++) berarti sangat lembut, untuk uji efek dingin: (+) berarti sedikit dingin, (++) berarti dingin, dan (+++) berarti sangat dingin, untuk uji daya pengeringan: (+) berarti lambat mengering, (++) berarti agak lambat mengering, dan (+++) berarti cepat mengering, untuk uji tingkat lengketan: (+) berarti sangat lengket, (++) berarti lengket, dan (+++) berarti tidak lengket.

11. Uji aktivitas luka bakar ekstrak kental

11.1 Induksi luka pada punggung kelinci. Luka bakar dibuat dengan menginduksi kulit punggung kelinci menggunakan alat penginduksi panas berupa lempeng logam bersuhu 800°C , selama 5 detik. Logam berdiameter 2 cm yang dihubungkan elemen panas berdaya 40 W dan tegangan 220 Volt atau dengan nyala api. Jarak antar luka ± 5 cm. Tempelkan logam yang telah panas pada kulit kelinci sehingga terjadi pelepuhan dan kulit terkelupas (Hasyim *et al.* 2012). Sebelumnya, bulu pada punggung kelinci dicukur, lalu di anestesi dengan *etyl chlorida spray* yang disemprotkan pada kulit yang akan dibuat luka bakar (Sudjono 2012).



Gambar 9. Skema induksi luka pada punggung kelinci

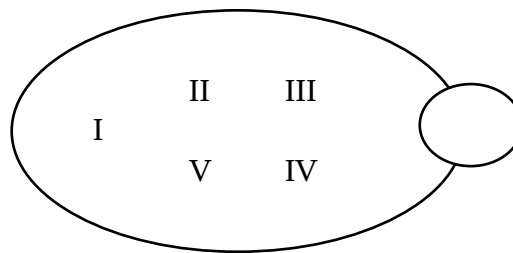
11.2 Pemberian ekstrak kental daun pandan wangi. Untuk pengujian efek penyembuhan luka bakar, digunakan 5 kelinci. Masing-masing kelinci akan dibuat 5 luka bakar dengan perlakuan sebagai berikut:

Kelompok I : Kontrol negatif (tanpa perlakuan)

Kelompok II : Formula I ekstrak etanol daun pandan 6.25 %

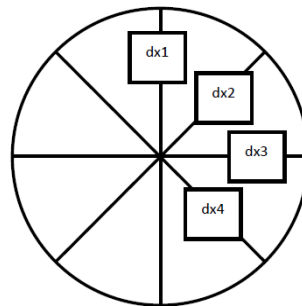
- Bagian III : Formulasi II ekstrak etanol daun pandan 12.5%
 Bagian IV : Formulasi III ekstrak etanol daun pandan 25%
 Bagian V : Kontrol positif (Bioplacenton)

Luka bakar yang telah dibuat, diolesi dengan sediaan uji dua kali sehari kurang lebih sebanyak 0,3 gram, kemudian ditutupi dengan kain kasa steril dan plester untuk mengurangi kemungkinan kontaminasi bakteri. Model lokasi luka bakar pada punggung kelinci dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 10. Model lokasi Pembuatan luka bakar pada kelinci

11.3 Pengukuran persentase penyembuhan luka. Persentase penyembuhan luka dilakukan dengan mengukur diameter luka bakar dari hewan uji yang dimulai pada hari ke-2, dengan menggunakan mistar. Pengukuran dilakukan setiap hari pada masing-masing hewan uji, sampai luka bakar dinyatakan sembuh. Cara pengukuran diameter luka terdapat pada gambar di bawah ini:



Gambar 11. Cara mengukur diameter luka bakar

Parameter yang digunakan adalah persentase penyembuhan luka bakar pada hari ke-x. Perhitungan persentase penyembuhan luka dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

P_x = persentase penyembuhan luka pada hari ke x

dx_1 = diameter luka bakar hari pertama

dx_n = diameter luka bakar hari ke- n (Suratman *et al.* 1996)

E. Analisis Data

Konsentrasi ekstrak kental daun pandan wangi dengan 3 variasi, kelompok II dengan sediaan gel ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) 6.25%, kelompok III dengan sediaan gel ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) 12.5%, kelompok IV dengan sediaan gel ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) 25%. Data penyembuhan luka bakar dianalisis secara statistik dengan uji *Saphiro wilk*, dilanjutkan dengan uji parametrik analisis varian (ANAVA) satu jalan, dilanjutkan dengan uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%. Pengujian menggunakan progam SPSS versi 17.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi tanaman daun pandan wangi

Hasil determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963, 1968):

1b _____ *Pandanus*

1b-25a-26a-27a _____ *Pandanus amaryllifolius* Roxb

Hasil Determinasi tanaman pandan wangi sudah sesuai dengan pustaka dan dapat disimpulkan bahwa tanaman tersebut merupakan tanaman pandan wangi.

2. Hasil pengumpulan bahan

Pengambilan tanaman daun pandan wangi di Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar diperoleh pada bulan Maret 2017. Jumlah bahan yang digunakan sebanyak 10 kg daun pandan wangi segar. Proses selanjutnya, daun dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan sisa tanah yang menempel, kemudian ditiriskan.

3. Hasil pengeringan dan pembuatan serbuk daun pandan wangi

Tabel 2. Hasil pembuatan serbuk daun pandan wangi

Berat basah (g)	Berat kering (g)	Rendemen (% b/b)	LOD (%)
10000	1500	15	85

Daun pandan wangi dikeringkan dengan oven pada suhu 50⁰C selama 3x24 jam, hal ini bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur, mencegah bekerjanya enzim dan perubahan kimia yang dapat menurunkan mutu. Bahan yang sudah kering dihaluskan dengan cara digiling dengan mesin penggiling kemudian diayak dengan ayakan 40 dan ditimbang.

Hasil rendemen berat daun pandan wangi berat basah yakni berat daun pandan wangi 10000 gram menghasilkan berat serbuk kering 1500 gram sehingga rendemennya adalah 15%. Simplisia daun pandan wangi dijadikan serbuk untuk mengefektifkan proses penyarian.

4. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi

Tabel 3. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi

No	Jumlah serbuk (gram)	Kadar lembab (%)
1.	2,0	9
2.	2,0	9
3.	2,0	9
Rata – rata		9

Tabel 3 menunjukkan bahwa penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi diperoleh menggunakan *Moisture balance*. Tujuan dari penetapan kadar lembab adalah untuk memberikan batasan maksimal terhadap besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Serbuk daun pandan wangi ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian dimasukkan ke dalam alat, ditunggu sampai bobotnya konstan selama ± 5 menit atau sampai bunyi tertentu. Penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi dilakukan sebanyak 3 kali dan didapatkan rata – rata 9%. Hasil ini menunjukkan bahwa susut pengeringan serbuk daun pandan wangi memenuhi persyaratan yaitu tidak lebih dari 10% (Depkes 1979).

5. Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% daun pandan wangi

Ekstrak daun pandan wangi diperoleh dengan metode maserasi karena mudah dilakukan, alat yang digunakan sederhana, dan untuk menghindari kerusakan senyawa aktif terhadap pemanasan. Serbuk daun pandan wangi sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam botol coklat kemudian ditambahkan etanol 70% sebanyak 5 liter. Cairan penyari yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan etanol 70% karena dapat melarutkan zat aktif yang terkandung di dalam seperti flavonoid, alkaloid, polifenol, dan tanin (Depkes 1986). Proses maserasi dilakukan selama 6 hari dalam keadaan tertutup agar etanol tidak menguap pada suhu kamar. Pemekatan ekstrak dilakukan dengan alat *vacuum rotary evaporator*, keuntungannya adalah dapat mencegah terurai atau rusaknya senyawa aktif yang tidak stabil terhadap suhu tinggi. Data rendemen ekstrak dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rendemen ekstrak etanol daun pandan wangi

No	Serbuk daun pandan wangi (g)	Ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
1	500	78,7	15,74

6. Identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak daun pandan wangi

Serbuk dan ekstrak daun pandan wangi diuji kandungan kimia menggunakan uji tabung untuk mengetahui kebenaran kandungan kimia yang terdapat dalam daun pandan wangi. Berdasarkan hasil penelitian uji kandungan zat aktif ekstrak daun pandan wangi, tanaman tersebut mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan polifenol. Hasil identifikasi kandungan serbuk dan ekstrak etanol daun pandan wangi dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Pemeriksaan kualitatif serbuk daun pandan wangi.

Test	Hasil uji	
	Serbuk daun pandan wangi	Pustaka
Organoleptis	bentuk: serbuk warna: hijau bau: khas aromatik rasa: agak manis	
Serbuk + asam sulfat 10 N	Terjadi warna hijau	Terjadi warna hijau
Serbuk + kalium hidroksida P 5%	Terjadi warna kuning	Terjadi warna kuning
Serbuk + asam klorida pekat P	Terjadi warna hijau	Terjadi warna hijau
Serbuk + ammonia P	Terjadi warna kuning	Terjadi warna kuning
Serbuk + asam asetat encer P	Terjadi warna kuning	Terjadi warna kuning

Tabel 6. Identifikasi kandungan kimia

Senyawa	Pereaksi	Pustaka	Interpretasi hasil	
			Serbuk	Ekstrak
Saponin	Serbuk + aquadest panas dikocok kuat – kuat + HCl 2N → buih tidak hilang	Terbentuk buih yang mantap setinggi 1–10 cm ditambah HCl 2N maka buih akan hilang (Depkes 1978).	+	+
Flavonoid	Filtrat + serbuk magnesium + alkohol: HCl (1:1) + amil alkohol dikocok kuat	Terbentuk warna jingga pada lapisan amil alkohol (Depkes 1978).	+	+
Alkaloid	3 ml larutan larutan sampel dalam tabung reaksi + 4 ml etanol 95% + 2 ml HCl 2%. Larutan dibagi menjadi 3 sama banyak dalam tabung reaksi. Tabung 1 → pembanding. Tabung 2 → + reagen Dragendrof. Tabung 3 → + 2 tetes reagen Meyer.	Kekeruhan atau endapan coklat (Harbone 1987)	+	+
Polifenol	Tes daya reduksi, serbuk/ekstrak + 0,5 ml Fehling A + Fehling B, dipanaskan.	Endapan merah bata (Harbone 1987)	+	+
Tanin	Larutan sampel sebanyak 5 ml + 3 tetes FeCl ₃ 1%	Warna hijau violet atau hijau kehitaman (Depkes 1987)	+	+

Keterangan: + : mengandung - : tidak mengandung

Berdasarkan hasil identifikasi kualitatif kandungan kimia serbuk dan ekstrak daun pandan wangi dapat disimpulkan bahan yang digunakan memang benar memiliki kandungan flavonoid, saponin, tanin, alkaloid dan polifenol yang dinyatakan positif karena terdapat kesesuaian hasil pengamatan dengan pustaka.

7. Hasil pembuatan sediaan gel

Pembuatan gel ekstrak daun pandan wangi menggunakan carbopol, gliserin, trietanolamin dan nipagin. Basis gel dipilih carbopol karena dapat membentuk gel dengan viskositas tinggi dan tingkat kejernihan baik, selain itu carbopol juga bersifat hidrofilik, sehingga mudah terdispersi dalam air dan konversi kecil antara 0,050-2,00% mempunyai kekentalan yang cukup baik sebagai basis gel dan memiliki penampakan secara organoleptis yang lebih menarik serta daya proteksi daya sebar yang lebih baik dari pada basis HPMC dan juga digunakan gliserin yang berfungsi sebagai humektan. Humektan membantu menjaga kelembaban kulit dengan mekanisme yaitu menjaga kandungan air pada lapisan stratum korneum serta mengikat air dari lingkungan ke kulit. Range konsentrasi gliserin sebagai humektan adalah 0,5% - 15% (Rowe *et al.* 2009).

Sediaan hidrogel juga mudah ditumbuhi bakteri karena hidrogel memiliki susunan utama 85-95% air, oleh karena itu perlu ditambahkan bahan pengawet pada formula. Nipagin atau metil paraben yang lebih baik dibandingkan propil paraben karena kelarutannya dalam air lebih baik. Kelarutan metil paraben dalam air yaitu 1:400. Metil paraben juga berfungsi sebagai antimikroba dan stabil pada berair dengan pH sekitar 3-7. Konsentrasi metil paraben yang digunakan sebagai antimikroba pada sediaan topikal yaitu 0,02-0,3%. Trietanolamin pada sediaan ini digunakan sebagai agen pembasa (meningkatkan pH sediaan agar mencapai pH yang sesuai karakteristik pH kulit yaitu 5,5-6,5, selain itu juga dapat digunakan sebagai *emulsifying agent* (pembentuk massa gel) (Rowe *et al.* 2009).

Formulasi gel ekstrak etanol daun pandan wangi dimulai dengan tahap pengembangan carbopol dengan *aquadest* yang didiamkan selama 24 jam. Selanjutnya proses *mixing*, nipagin dilarutkan terlebih dahulu dengan *aquadest* dan gliserin secara berurutan kemudian tambahkan trietanolamin. Campuran ini kemudian ditambahkan pada carbopol yang telah dikembangkan lalu dilakukan

proses *mixing* menggunakan mortir dengan skala putar yang stabil. Selanjutnya ekstrak etanol daun pandan wangi ditambahkan dengan pengadukan perlahan dan stabil. Setelah terbentuk sediaan gel kemudian diwadahi dan ditutup dan disimpan pada suhu kamar.

8. Hasil uji sifat fisik gel

Uji sifat fisik gel dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari sediaan gel ekstrak etanol daun pandan wangi. Uji sifat fisik meliputi organoleptis, uji viskositas, uji daya melekat, dan uji daya menyebar.

8.1 Hasil uji stabilitas fisik. Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk mendeskripsikan warna, bau dan konsistensi dari sediaan, sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan dan konsistensi yang bagus. Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan organoleptis gel daun pandan wangi dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji fisik organoleptik sediaan gel ekstrak daun pandan wangi

Pemeriksaan	Waktu	Formula I 6,25%	Formula II 12,5%	Formula III 25%
Warna	Minggu 0	Coklat	Coklat	Coklat
	Minggu 1	Coklat	Coklat	Coklat
	Minggu 2	Coklat	Coklat	Coklat
	Minggu 3	Coklat	Coklat	Coklat
Bau	Minggu 0	Aromatik	Aromatik	Aromatik
	Minggu 1	Aromatik	Aromatik	Aromatik
	Minggu 2	Aromatik	Aromatik	Aromatik
	Minggu 3	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Homogenitas	Minggu 0	Homogen	Homogen	Homogen
	Minggu 1	Homogen	Homogen	Homogen
	Minggu 2	Homogen	Homogen	Homogen
	Minggu 3	Homogen	Homogen	Homogen
Konsistensi	Minggu 0	Gel	Gel	Gel
	Minggu 1	Gel	Gel	Gel
	Minggu 2	Gel	Gel	Gel
	Minggu 3	Gel	Gel	Gel

Tabel 7 menunjukkan bahwa gel dari hari kedua hingga minggu keempat mempunyai warna coklat dikarenakan proses dari pengadukan yang merata. Bau yang dihasilkan menunjukkan bahwa pada penyimpanan minggu pertama masih memiliki aromatik, tetapi setelah penyimpanan beberapa minggu bau berkurang menjadi tidak berbau seperti semula. Hal ini disebabkan pengharum yang digunakan menguap dan tidak bisa bertahan lama dalam campuran basis yang

konsentrasi ekstrak daun pandan lebih banyak. Sediaan gel menggunakan konsentrasi ekstrak etanol daun pandan wangi yang berbeda - beda dalam tiap formula yang dapat menyebabkan perbedaan konsistensi tiap formula. Konsistensi gel pada minggu pertama berbeda dengan minggu yang lainnya yang disebabkan awal dari pembuatan gel yang terdapat busa pada saat pengadukan dan campuran dari masing - masing basis.

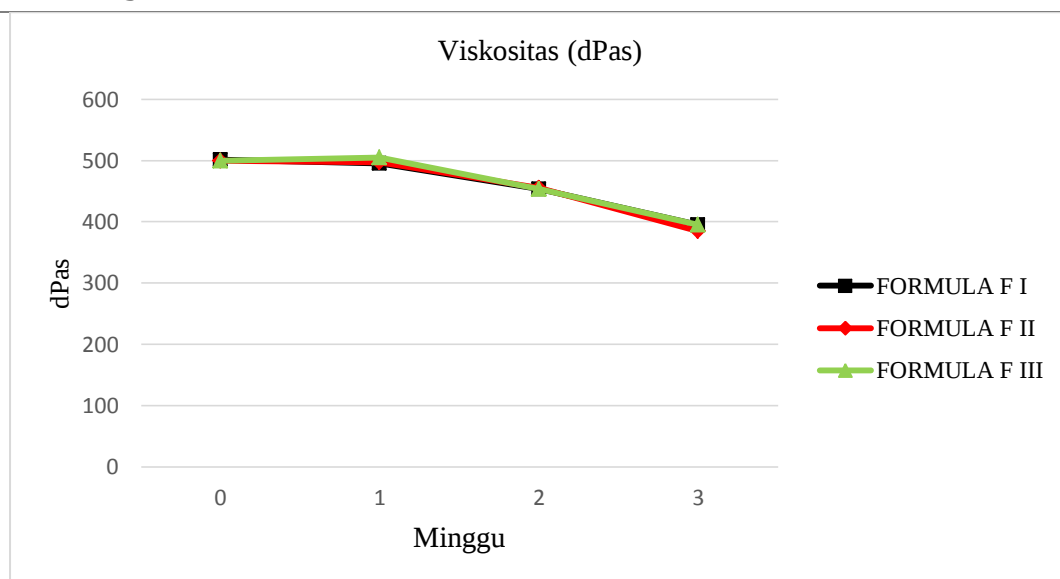
Gel merupakan suatu sediaan yang cara pemakaiannya dengan cara dioleskan pada tempat terapi, sehingga pada setiap bagian zat aktif harus memiliki kesempatan yang sama untuk menempati tempat terapi, begitu pula sebaliknya setiap bagian tempat terapi harus memiliki kesempatan yang sama untuk kontak dengan zat aktif, hal ini dapat tercapai apabila sediaan gel telah homogen. Homogenitas gel dapat ditentukan dengan melihat keseragaman warna dalam basis secara visual. Warna gel merata setelah dilihat di mikroskop maka diasumsikan gel tersebut telah homogen. Hasil pengamatan terhadap homogenitas warna gel ekstrak daun pandan wangi menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki homogenitas warna yang baik karena warna yang merata pada basisnya selain itu selama penyimpanan pada suhu kamar tidak mengalami perubahan fisik dalam hal homogenitasnya. Hal ini disebabkan pada proses pembuatan gel semua bahan yang digunakan untuk pembuatan gel ekstrak daun pandan wangi ini tercampur dengan sempurna sehingga menghasilkan produk yang homogen.

8.2 Viskositas. Viskositas merupakan suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositas akan makin besar tahanannya. Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui konsistensi suatu sediaan yang berpengaruh pada penggunaannya secara topikal. Viskositas sediaan berhubungan terhadap kemudahan sediaan dari pemakaian suatu sediaan. Viskositas gel harus dapat membuat gel untuk mudah diambil dari wadahnya dan mudah dioleskan, namun tetap menempel pada kulit. Viskositas sangat berpengaruh terhadap efektivitas terapi yang diinginkan serta kenyamanan penggunaan sehingga tidak boleh terlalu keras dan terlalu encer. Viskositas gel yang terlalu encer akan menyebabkan waktu lekat dari basis sebentar sehingga efektivitas penghantaran zat aktif menjadi rendah, dan jika viskositas sediaan

terlalu kental dapat memberikan ketidaknyamanan pada saat sediaan digunakan. Semakin tinggi konsentrasi carbopol dapat meningkatkan viskositas gel, meningkatnya viskositas ini karena carbopol dapat mengembang ketika terdispersi dalam air membentuk suatu koloid. Namun viskositas sediaan tidak boleh terlalu tinggi maupun terlalu rendah, karena viskositas yang terlalu tinggi akan membuat gel semakin kental yang mengakibatkan pada kesulitan obat terlepas dari sediaan gel, sedangkan jika viskositas terlalu rendah maka akan menurunkan lama waktu gel tinggal di kulit saat digunakan. Hasil pengamatan viskositas gel ekstrak daun pandan wangi dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil rata-rata viskositas $\pm$ SD gel ekstrak daun pandan wangi

Pemeriksaan minggu ke -	Formula I (6,25%) (dPas)	Formula II (12,5%) (dPas)	Formula III (25%) (dPas)
0	501,67 $\pm$ 2,886	500 $\pm$ 0	500 $\pm$ 0
1	495 $\pm$ 5	496,667 $\pm$ 5,773	500 $\pm$ 5
2	453,33 $\pm$ 5,773	455 $\pm$ 5	453,33 $\pm$ 2,886
3	395 $\pm$ 5	385 $\pm$ 5	395 $\pm$ 5



Gambar 12. Grafik rata-rata viskositas gel ekstrak daun pandan wangi.

Hasil pengamatan terhadap viskositas gel menunjukkan bahwa viskositas ketiga formula pada minggu ke-0 stabil. Sedangkan pada minggu ke-1 hingga minggu ke-3 mengalami penurunan. Hal tersebut dapat disebabkan proses awal pembuatan sediaan gel yang dipengaruhi oleh pengadukan yang konsisten menyebabkan gel selama 1 minggu penyimpanan. Adanya pengaruh suhu selama

penyimpanan dan perbedaan konsentrasi daun pandan wangi menyebabkan kestabilan gel menurun, sehingga viskositas gel juga menurun.

Hasil viskositas yang diperoleh selanjutnya diuji menggunakan *Saphiro wilk* untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa formula I signifikansinya $0,078 > 0,05$, formula II signifikansinya $0,109 > 0,05$, formula III signifikansinya $0,101 > 0,05$ yang artinya data tersebut terdistribusi normal. Selanjutnya data diuji dengan *Paired Samples T Test* untuk mengetahui ada atau tidak hubungan yang signifikan antara dua faktor yaitu waktu dan formula. Berdasarkan data *Paired sample correlation* pada formula I signifikansinya $0,333 > 0,05$, formula II dan formula III tidak ada signifikansinya, dan ini menunjukkan bahwa data tersebut tidak ada hubungan (interaksi). Hasil uji *Paired Samples Test* signifikansinya pada formula I adalah $0,002 < 0,05$, formula II dan III signifikansinya sama $0,001 < 0,05$ artinya terdapat perbedaan pada setiap formula dari minggu ke – 0 sampai minggu ke - 3. Selanjutnya uji analisis varian satu jalan menunjukkan signifikansinya adalah $0,976 > 0,05$ artinya data tersebut terdistribusi normal. Viskositas sediaan berbanding terbalik dengan difusinya (Sukmawati & Suprpto 2010). Pelepasan obat secara signifikan berkurang karena konsentrasi karbopol menurun. Jenis *gelling agent* yang mempunyai viskositas tinggi menyebabkan koefisien difusi suatu obat dalam basis menjadi rendah, sehingga pelepasan obat dari basis akan kecil.

8.3 Uji daya sebar. Uji daya menyebar dilakukan untuk mengetahui penyebaran gel di permukaan kulit. Daya sebar gel dapat menentukan adsorpsinya pada tempat pemakaian, semakin baik daya sebarannya maka semakin banyak gel yang diadsorpsi. Suatu sediaan lebih disukai bila dapat menyebar dengan mudah di kulit, karena pemakaiannya lebih mudah dan lebih nyaman. Pengukuran daya sebar dilakukan dengan menimbang 1 gram sediaan gel diatas kaca bundar berskala (*extensometer*), kemudian ditimpa dengan kaca bundar lain dan diberi tambahan beban selama 1 menit. Berat beban yang digunakan adalah 50 gram, 100 gram, 150 gram, 200 gram dan 250 gram. Kemudian diukur diameter penyebarannya secara horizontal, vertical dan 2 sisi diagonal. Hasil tersebut kemudian dihitung rata –

ratanya. Selain itu, dilakukan uji stabilitas dipercepat juga dengan metode *freeze thaw*, yakni pada minggu ke - 0 selama 48 jam sediaan gel ditempatkan pada suhu sekitar 10°C selama 24 jam kemudian gel dipindahkan lagi pada suhu kamar.

Pengujian daya sebar menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak etanol daun pandan wangi pada seri konsentrasi yang berbeda menyebabkan daya sebar yang berbeda setiap konsentrasinya. Daya sebar erat hubungannya dengan viskositas, bila viskositas semakin tinggi maka daya sebar akan menurun, bila viskositas menurun maka daya sebar akan semakin luas, dari pengamatan ini dapat disimpulkan bahwa daun pandan wangi yang diberikan dengan basis gel memiliki hasil yang sangat baik karena faktor penambahan ekstrak daun pandan wangi dapat mempengaruhi luas permukaan yang dapat dijangkau oleh gel tersebut. Selama penyimpanan gel di pengaruhi oleh suhu lingkungan yang menurun karena curah hujan yang tinggi, dan karena gliserin sebagai humektan yang fungsinya menjaga kelembaban sediaan gel.

Tabel 9. Hasil rata-rata $\pm$ SD daya sebar gel ekstrak daun pandan wangi

Formula	Diameter penyebaran (cm)				
	Berat beban	Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
F I (6,25%)	50	3,55 $\pm$ 0,2046	4,333 $\pm$ 0,218	4,567 $\pm$ 0,072	4,675 $\pm$ 0,066
	100	3,86 $\pm$ 0,1127	4,583 $\pm$ 0,137	5,150 $\pm$ 0,114	5,150 $\pm$ 0,05
	150	4,21 $\pm$ 0,2466	5,000 $\pm$ 0,108	5,325 $\pm$ 0,043	5,183 $\pm$ 0,108
	200	4,517 $\pm$ 0,2	5,250 $\pm$ 0,132	5,533 $\pm$ 0,144	5,567 $\pm$ 0,125
	250	4,225 $\pm$ 0,188	5,358 $\pm$ 0,353	6,050 $\pm$ 0,163	5,883 $\pm$ 0,175
F II (12,5%)	50	3,15 $\pm$ 0,7454	4,167 $\pm$ 0,215	4,325 $\pm$ 0,075	4,408 $\pm$ 0,101
	100	3,72 $\pm$ 0,1282	4,383 $\pm$ 0,261	4,592 $\pm$ 0,080	4,700 $\pm$ 0,188
	150	4,33 $\pm$ 0,2467	4,783 $\pm$ 0,166	5,058 $\pm$ 0,368	5,183 $\pm$ 0,200
	200	4,775 $\pm$ 0,2	4,992 $\pm$ 0,177	5,183 $\pm$ 0,112	5,208 $\pm$ 0,364
	250	3,80 $\pm$ 0,1887	5,342 $\pm$ 0,052	5,817 $\pm$ 0,101	5,633 $\pm$ 0,123
F III (25%)	50	3,68 $\pm$ 0,232	3,975 $\pm$ 0,156	4,075 $\pm$ 0,229	4,275 $\pm$ 0,241
	100	4,02 $\pm$ 0,246	4,167 $\pm$ 0,137	4,500 $\pm$ 0,173	4,592 $\pm$ 0,308
	150	4,32 $\pm$ 0,0144	4,558 $\pm$ 0,076	4,800 $\pm$ 0,188	5,033 $\pm$ 0,218
	200	4,792 $\pm$ 0,298	4,867 $\pm$ 0,038	5,125 $\pm$ 0,263	5,133 $\pm$ 0,245
	250	3,90 $\pm$ 0,3307	5,342 $\pm$ 0,215	5,642 $\pm$ 0,431	5,325 $\pm$ 0,238

Berdasarkan hasil uji analisa statistik data daya sebar terdistribusi normal dengan nilai signifikansinya pada formula I (6,25%) 0,112 > 0,05, formula II (12,5%) 0,511 > 0,05, dan formula III (25%) 0,456 > 0,05. Selanjutnya dianalisa dengan *Paired Samples T Test* untuk membandingkan antara formula dan waktu

pengamatan antara minggu ke-0 dan minggu ke-3. Hasil *Paired Samples Correlation* nilai signifikansi pada formula I $0,424 > 0,05$, formula II $0,266 > 0,05$ dan formula III $0,564 > 0,05$. Hasil uji *Paired Samples Test* signifikansi pada formula I $0,001 < 0,05$, formula II $0,002 < 0,05$ dan formula III $0,031 < 0,05$ menunjukkan data tersebut terdapat perbedaan antara waktu dan formulanya. Selanjutnya uji analisis varian satu jalan menunjukkan signifikansinya adalah $0,00 > 0,05$ artinya data tersebut tidak terdistribusi normal.

8.4 Daya lekat. Pengujian daya lekat gel dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel untuk menempel pada permukaan kulit. Semakin besar daya lekat gel maka absorpsi obat akan semakin besar karena ikatan yang terjadi antara gel dengan kulit semakin lama, sehingga basis dapat melepaskan obat lebih optimal. Hasil rata - rata pengujian daya lekat gel dengan tiga kali replikasi ditunjukkan pada tabel 10 di bawah ini.

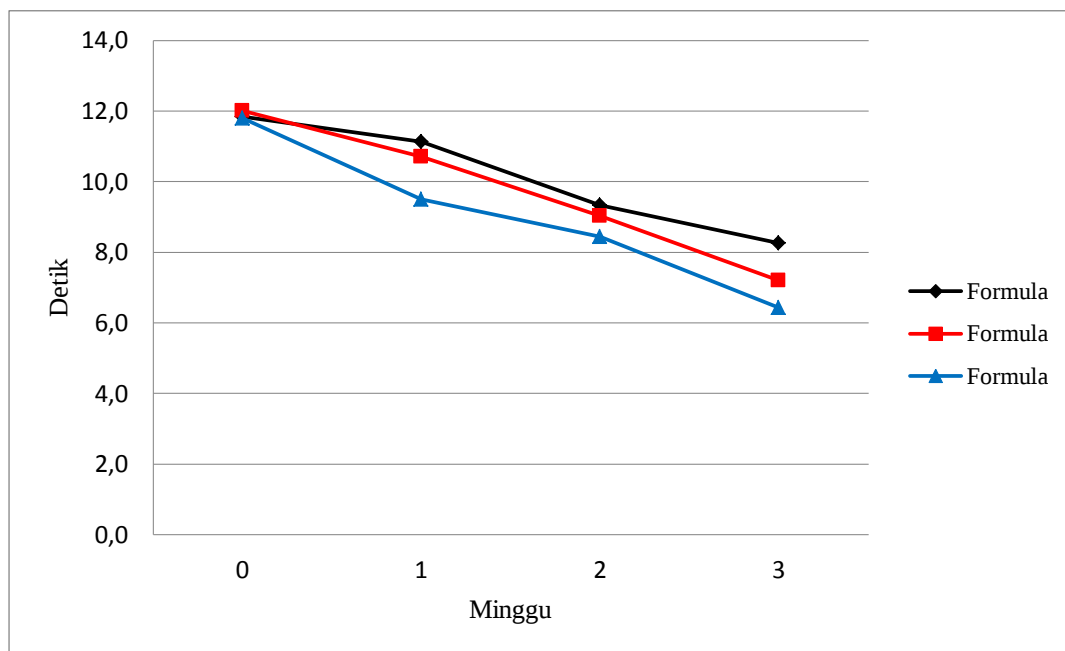
Tabel 10. Hasil rata-rata daya lekat $\pm$ SD gel ekstrak daun pandan wangi

Pemeriksaan minggu ke -	Formula I (6,25%) (dPas)	Formula II (12,5%) (dPas)	Formula III (25%) (dPas)
0	11,8 $\pm$ 0,288	12 $\pm$ 0,1	11,8 $\pm$ 0,2
1	11,1 $\pm$ 0,404	10,7 $\pm$ 0,264	9,5 $\pm$ 0,2
2	9,3 $\pm$ 0,305	9 $\pm$ 0,208	8,4 $\pm$ 0,404
3	8,3 $\pm$ 0,322	7,2 $\pm$ 0,3	6,4 $\pm$ 0,602

Tabel di atas menunjukkan bahwa formula I memiliki daya lekat paling lama dibanding formula lainnya, sehingga kemampuan melekat pada kulitnya lebih lama. Perbedaan lama daya lekat dapat dipengaruhi oleh penggunaan konsentrasi daun pandan wangi yang berbeda, pada formula I konsentrasi daun pandan wangi 6,25% merupakan konsentrasi terkecil dibandingkan dengan kedua formula lainnya.

Hasil daya lekat yang diperoleh selanjutnya diuji menggunakan uji *Saphiro wilk*. Hasil analisis menunjukkan signifikansinya $0,169 > 0,05$ pada formula I, $0,249 > 0,05$ pada formula II, dan pada formula III $0,627 > 0,05$, artinya data tersebut terdistribusi normal. Selanjutnya data diuji dengan *Paired Samples T Test* untuk mengetahui ada atau tidak hubungan yang signifikan antara faktor waktu terhadap formula antara minggu ke-0 dan minggu ke-3. Hasil *Paired Samples*

Correlation nilai signifikansi pada formula I $0,667 > 0,05$, formula II $0,000 < 0,05$ dan formula III $0,728 > 0,05$. Hasil uji *Paired Samples Test* signifikansi pada formula I $0,011 < 0,05$, formula II $0,002 < 0,05$ dan formula III $0,003 < 0,05$ menunjukkan data tersebut terdapat perbedaan antara waktu dan formulanya. Selanjutnya uji analisis varian satu jalan menunjukkan signifikansinya adalah $0,00 > 0,05$ artinya data tersebut tidak terdistribusi normal.



Gambar 13. Grafik rata-rata daya lekat gel ekstrak daun pandan wangi

Gambar di atas menjelaskan bahwa kontrol, formula 6,25%, 12,5%, dan 25% memiliki daya lekat yang berbeda seiring dengan bertambahnya konsentrasi *gelling agent*. Pada sediaan gel dengan konsentrasi karbopol 25% waktu melekat yang lebih lama dibanding formula 6,25% dan 12,5%. Hal ini dipengaruhi oleh viskositas, semakin besar viskositas maka perlekatan akan semakin lama. Viskositas berpengaruh terhadap daya lekat dan daya sebar sediaan gel. Meningkatnya viskositas gel akan meningkatkan daya lekat dan menurunkan daya sebar gel, sehingga pada konsentrasi yang sama, kontrol dan formula 6,25% memiliki daya lekat yang berbeda disebabkan karena perbedaan viskositas. Viskositas formula kontrol lebih besar dibandingkan formula 6,25%.

9. Hasil uji penyembuhan luka

Hasil uji persentase rata – rata penyembuhan luka bakar selama 21 hari terhadap kulit punggung kelinci galur *New Zealand* dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Persen rata – rata $\pm$ SD penyembuhan luka bakar

Hari	Persen rata – rata penyembuhan luka bakar				
	Kontrol		Konsentrasi daun pandan wangi		
	Negatif	Positif	6,25%	12,5%	25%
1	0,00 $\pm$ 0	0,00 $\pm$ 0	0,00 $\pm$ 0	0,00 $\pm$ 0	0,00 $\pm$ 0
2	1,95 $\pm$ 0,511	1,57 $\pm$ 4,360	0,40 $\pm$ 0,542	1,97 $\pm$ 2,789	2,74 $\pm$ 4,276
3	6,60 $\pm$ 2,915	14,786 $\pm$ 6,219	1,39 $\pm$ 1,130	7,79 $\pm$ 4,93	9,11 $\pm$ 5,44
4	9,69 $\pm$ 3,013	26,02 $\pm$ 5,231	8,18 $\pm$ 4,382	13,88 $\pm$ 8,894	19,29 $\pm$ 5,314
5	17,36 $\pm$ 2,529	35,98 $\pm$ 2,447	15,67 $\pm$ 4,643	25,40 $\pm$ 6,808	26,47 $\pm$ 5,329
6	23,18 $\pm$ 4,642	48,08 $\pm$ 5,593	24,42 $\pm$ 5,016	32,91 $\pm$ 7,562	32,99 $\pm$ 5,851
7	26,34 $\pm$ 3,414	54,52 $\pm$ 4,166	30,65 $\pm$ 6,623	40,27 $\pm$ 6,393	42,48 $\pm$ 7,811
8	30,72 $\pm$ 1,594	60,55 $\pm$ 4,287	37,71 $\pm$ 7,515	48,63 $\pm$ 5,384	48,57 $\pm$ 6,423
9	36,01 $\pm$ 4,741	68,72 $\pm$ 1,588	42,72 $\pm$ 5,865	54,7 $\pm$ 5,791	54,79 $\pm$ 8,512
10	39,89 $\pm$ 3,401	72,46 $\pm$ 3,875	50,30 $\pm$ 5,727	60,78 $\pm$ 6,050	60,88 $\pm$ 5,712
11	42,81 $\pm$ 2,085	76,34 $\pm$ 3,004	57,05 $\pm$ 6,109	66,52 $\pm$ 5,138	64,08 $\pm$ 2,55
12	50,98 $\pm$ 2,138	79,80 $\pm$ 5,306	62,63 $\pm$ 5,306	72,69 $\pm$ 4,910	71,49 $\pm$ 3,891
13	56,29 $\pm$ 1,338	82,42 $\pm$ 5,335	70,75 $\pm$ 5,335	78,51 $\pm$ 4,251	75,74 $\pm$ 4,349
14	62,64 $\pm$ 1,209	86,73 $\pm$ 3,466	76,07 $\pm$ 3,466	82,80 $\pm$ 4,656	80,25 $\pm$ 3,546
15	69,28 $\pm$ 0,692	90,26 $\pm$ 4,028	78,68 $\pm$ 4,028	86,06 $\pm$ 4,535	84,67 $\pm$ 1,748
16	74,75 $\pm$ 0,685	92,02 $\pm$ 4,133	81,91 $\pm$ 4,133	88,97 $\pm$ 4,541	88,93 $\pm$ 1,519
17	80,84 $\pm$ 0,858	95,34 $\pm$ 3,085	85,80 $\pm$ 3,085	91,81 $\pm$ 4,286	91,75 $\pm$ 1,766
18	84,27 $\pm$ 0,364	97,37 $\pm$ 3,546	88,21 $\pm$ 3,546	94,54 $\pm$ 3,118	93,99 $\pm$ 1,244
19	89,65 $\pm$ 0,340	98,54 $\pm$ 1,905	92,07 $\pm$ 1,905	95,80 $\pm$ 2,341	96,02 $\pm$ 1,356
20	94,78 $\pm$ 0,172	99,44 $\pm$ 1,411	95,12 $\pm$ 1,411	96,95 $\pm$ 1,564	97,84 $\pm$ 0,727
21	95,12 $\pm$ 0,111	99,95 $\pm$ 0,837	96,32 $\pm$ 0,837	98,30 $\pm$ 0,631	98,99 $\pm$ 0,369

Pada tabel 11, Kontrol positif (*Bioplacenton*), konsentrasi daun pandan 6,25% (Formula 1), dan konsentrasi daun pandan 25% (Formula 3) aktifitas penyembuhan luka dimulai pada hari ke-2, sedangkan konsentrasi daun pandan

12,5% (Formula 2) aktivitas penyembuhan luka juga dimulai pada hari ke-2, serta kontrol negatif aktivitas penyembuhannya dimulai pada hari ke-3. Pada kontrol negatif (basis) sebagai pembanding yang menyebabkan aktivitas penyembuhannya dimulai paling lama. Kontrol positif (*Bioplacenton*) menunjukkan aktivitas penyembuhan luka yang paling cepat dibandingkan dengan semua konsentrasi dan kontrol negatif. Sedangkan pada sediaan uji gel daun pandan wangi, gel dengan konsentrasi daun pandan sebesar 25% (Formula 3) menunjukkan aktivitas yang paling baik dari konsentrasi daun pandan 6,25% (Formula 1) dan 12,5% (Formula 2). Pada hari ke-21 konsentrasi daun pandan 25% (Formula 3) persentase penyembuhan luka sebesar 98,99% mendekati kontrol positif (*Bioplacenton*). Berdasarkan hasil analisa data menggunakan *Analisis varian* terhadap persen penyembuhan luka menunjukkan data terdistribusi normal dengan nilai signifikansi pada kontrol positif $0,00 < 0,05$, kontrol negatif, $0,902 > 0,05$, formula I $0,354 > 0,05$, formula II $0,135 > 0,05$ dan pada formula III $0,217 > 0,005$ artinya rata – rata pada data tersebut terdistribusi normal kecuali pada kelompok kontrol positif, sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis ANOVA. Pada hasil analisis *Lavene test* nilai signifikansi adalah $0,72 > 0,05$ data tersebut homogen. Hasil uji ANOVA nilai signifikansinya adalah $0,00 < 0,05$ artinya terdapat beda nyata. Kontrol negatif (basis) tidak ada beda nyata dengan formula I (6,25%) namun ada beda nyata dengan kontrol positif (*Bioplacenton*), formula II (12,5%) dan formula III (25%). Hal ini menunjukkan formula I (6,25%) memiliki aktifitas penyembuhan luka yang paling rendah dibandingkan dengan kedua formula lainnya. Kontrol positif (*Bioplacenton*) tidak ada beda nyata dengan formula III (25%) dan ada beda nyata dengan lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formula III (25%) memiliki aktivitas penyembuhan luka bakar paling baik diantara ketiga formula dan kontrol negatif (basis).

Proses penyembuhan luka bakar dibutuhkan beberapa proses untuk meregenerasi jaringan yang telah rusak, dalam hal ini proses epitelisasi terjadi setelah pertumbuhan dari jaringan granulasi yang terlebih dahulu diawali dengan proses inflamasi dimana terjadi permeabilitas membran sel sehingga terjadi rubor (kemerahan) dan juga peradangan. Proses ini bertujuan agar sel darah putih dan

trombosit membatasi kerusakan yang lebih serius juga mempercepat penyembuhan. inflamasi disebabkan oleh pelepasan berbagai mediator yang berasal dari jaringan rusak, sel mast, leukosit dan komplemen. Mediator – mediator tersebut menyebabkan munculnya tanda – tanda inflamasi seperti kalor, dolor, rubor, tumor, dan functio laesa. Proses ini terjadi pada hari pertama sampai hari ke-5. Pada proses ini aktivitas antiinflamasi flavonoid berperan secara optimal untuk membatasi pelepasan mediator inflamasi dengan cara menghambat COX-2, lipooksigenase dan tirosin kinase, sehingga terjadi pembatasan jumlah sel inflamasi yang bermigrasi ke jaringan luka. Selanjutnya reaksi inflamasi akan berlangsung lebih singkat dan kemampuan proliferasi dari TGF- β tidak terhambat, sehingga proliferasi segera terjadi. Aktivitas flavonoid dalam meningkatkan kontraksi luka juga didukung oleh mekanisme antioksidan yang menghambat peroksidasi lipid, melindungi kulit dari radikal bebas dan melindungi jaringan dari stres oksidatif akibat cedera. Saponin memicu adanya kolagen, semakin banyak adanya kolagen akan semakin cepat menarik fibroblast ke tepi luka dan fibroblast akan mengalami perubahan fenotif menjadi miofibroblast yang mengakibatkan tepi luka akan tertarik dan kemudian melekat, sehingga dengan berlangsungnya penyembuhan, maka fibroblas bertambah. Sel ini menghasilkan kolagen, sehingga jaringan granulasi yang kemudian mengumpulkan matriks jaringan ikat secara progresif, akhirnya akan menghasilkan fibrosis padat (pembentukan jaringan parut kolagen), yang dapat melakukan remodeling lebih lanjut sesuai perjalanan waktu (Cotran & Michel 2003). Selain itu saponin dan tanin memiliki sifat antimikroba yang dapat mengurangi peradangan lokal dan kerusakan jaringan. Dengan dicapainya luka yang bersih, jaringan akan menjadi steril dan siap memasuki proses proliferasi. Proses proliferasi disebut sebagai fase perbaikan luka yang ditandai dengan proses re-epitelisasi, fibroplasia, angiogenesis, dan kontraksi luka. Proses proliferasi terjadi ketika luka menjadi meradang berbentuk benjolan halus yang disebut granula sehingga epitel pada tepi luka yang terdiri dari sel basal terlepas dan mengisi permukaan luka dan sel akan mengalami pembelahan secara mitosis hingga menjadi matang pada perlakuan ini terjadi pada hari ke-6 sampai hari ke- 9. Leukosit mengeluarkan enzim hidrolitik

yang membantu mencerna bakteri dan jaringan – jaringan yang rusak. Limfosit dan monosit yang kemudian terjadi proses fagositosis mikroorganisme dan jaringan – jaringan yang rusak, saat fase inflamasi dipercepat sehingga akan lebih cepat pula fase proliferasi pada penyembuhan luka (Moenadjat 2001).

Pada luka, tanin yang bersifat astringen juga melakukan penangkalan radikal bebas, meningkatkan oksigenasi, meningkatkan pembentukan pembuluh darah kapiler dan fibroblast sehingga membantu penyembuhan. Tanin dan flavonoid juga berfungsi untuk angiogenesis yakni proses pembentukan pembuluh darah baru, inhibisi *vascular endothelial growth*. Adapun proses pematangan (maturasi) ini tiap luka berbeda-beda tergantung pada efek sediaan yang telah diformulasi dan juga keadaan fisiologi hewan uji, proses ini berlangsung dari hari ke-9 sampai hari ke-21 (Utami *et al.* 2015). Penyembuhan yang ditunjukkan pada kontrol positif lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya, di kutip dari Kalbe Farma (2010) pada *Bioplacenton* memiliki kandungan neomisin sulfat 0,5% dan ekstrak plasenta 10%. Ekstrak plasenta yang terdapat pada bahan ini dapat menstimulasi terjadinya regenerasi sel, sedangkan neomisin sulfat dapat berperan sebagai bakteriosid.

Dalam penelitian ini, jika dibandingkan antara ke-3 sediaan gel daun pandan wangi dengan basis dalam memberikan efek penutupan luas luka bakar dapat dikatakan semakin besar konsentrasi daun pandan wangi akan semakin tinggi pula kandungan senyawa – senyawa alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Semakin banyak kandungan senyawa yang ada maka semakin besar efek penutupan luas luka bakar, dan daya antimikroba semakin kuat serta mempercepat penyembuhan luka, hal ini ditunjukkan dengan hasil pengamatan, dimana luka yang paling cepat tertutup adalah konsentrasi 25%, kemudian 12,5% dan efek terkecil adalah 6,25%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa:

Pertama, gel ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, memiliki aktivitas terhadap penyembuhan luka bakar pada punggung kelinci galur *New Zealand*.

Kedua, gel ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) 25% memberikan efek penyembuhan yang efektif dibandingkan dengan konsentrasi 6,25% dan 12,5%. Persentase rata - rata penyembuhan luka bakar pada hari ke-21 pada ketiga konsentrasi ekstrak etanol daun pandan wangi yaitu formula I 6,25% (96,32%), formula II 12,5% (98,30%), formula III 25% (98,99%).

B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan kesimpulan, dapat disarankan bagi peneliti selanjutnya, yaitu:

Pertama, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan *gelling agent* yang berbeda serta uji sifat fisik untuk dibandingkan aktivitas anti luka bakar.

Kedua, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi yang berbeda agar pelepasan obat ke kulit lebih cepat.

Ketiga, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pengaruh gel ekstrak etanol daun pandan wangi dengan pemeriksaan histologi terhadap penyembuhan luka bakar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anief M. 1997. *Formulasi Obat Topikal Dengan Dasar Penyakit Kulit*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi ke-IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hlm 413; 551
- Ansel, HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi 4. Jakarta: Indonesia University Press.
- Arisanty IP. 2013. *Panduan Praktis Pemilihan Balutan Luka Kronik Edisi 2*. Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Medika.
- Betz CL dan Sowden L.A. 2004. *Buku Saku Keperawatan Pediatri*. Edisi ke-4. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hlm: 56 – 87.
- Corwin E.J. 2007. *Buku Saku Patofisiologi*. Edisi ke-3. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hlm: 128-131.
- Cotran R.S. Michel M.D. Ramzi S. & Richard N. 2003. Jejas, Adaptasi dan Kematian Sel. In: Robins Pathologic Basic of Disease, Ed 7. Alih Bahasa: Prasetyo A, Pendit UB, Priliono T. Vol 1. Jakarta: ECG. Hlm: 3 – 29.
- Dalimartha, S. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 1. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Dalimartha, S. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 2. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Dalimartha, S. 2002. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 1. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- David S. 2008. *Anatomi Fisiologi Kulit dan Penyembuhan Luka Dalam*. Surabaya: Plastic Surgery.
- Departemen Kesehatan, 1978. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan, 1979. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan, 1985. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan, 1986. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

- Departemen Kesehatan, 1986. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan, 1997. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan, 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Drecoll, Lutjen & Rohen, 2001. *Atlas Fungsi Anatomi Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia*. EGC: Jakarta. 160 hlm.
- Gayatri, D. 1999. *Perkembangan Perawatan Luka: Dulu dan Kini*. Jurnal keperawatan Indonesia. 2 (8:304-308)
- Grace P.A dan Borley N.R. 2006. *At a Glance Ilmu Bedah*. Edisi ke-3. Jakarta: Erlangga Medical Series. Hlm: 87.
- Gunawan D dan Mulyani S, 2004. *Ilmu Obat Alam: Farmakognosi*. Jilid ke -1 Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hapsari dan Mulyani. 2010. *Pembuatan Konsentrasi Zat Warna Untuk Bahan Makanan Dari Daun Pandan (Pandanus amaryllifolius Roxb.) dan Biji Kesumba (Bixa orellana Lin) Beserta penerapannya*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia Terapan*. Kosasih P, Iwang S, Penerjemah; Bandung: ITB.
- Harbone JB. 1996. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan kedua. Kosasih P, Iwang S, Penerjemah; Bandung: ITB.
- Hasyim, N., K. L. Pare, I. Junaid, A. Kurniati. 2012. *Formulasi dan Uji Efektivitas Gel Luka Bakar Daun Cocor Bebek (Kalanchoe pinnata L.) Pada Kelinci (Oryctolagus cuniculus)*. Majalah farmasi dan farmakologi. 16(2):89-94
- Hernani dan Raharjo M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta: Penebar Swada.
- Hustamin, R. 2006. *Panduan Memelihara Kelinci Hias*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Istiana, Rina. 2008. *Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etil Asetat. Buah Jambu Biji (Psidium guajava L) Pada Kelinci Jantan*. Skripsi tesis, Universitas Muhamadiyah Surakarta.

- Jawetz E *et al.* 1986. *Mikrobiologi (Review of Medical Microbiology)*. Edisi 14. Bonang G, penerjemah. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran. hlm 256-257; 259-260.
- Lachman I, Lieberman HA, Kanig JL. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi Ketiga*. Vol III. Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi. Jakarta: UI Press; hal. 1355
- Latief. 2012. *Bisnis Tanaman Hias Bakal Menyegarkan*. Diakses tanggal 8 Januari 2013. <http://properti.kompas.com>.
- Marwat, S. K. F. -R.a. I. U. K. 2012. *Tracing the Usefull Ethnophytomedica Recipes of Angiospermae Used Againts Jaudience and Hepatitis in Indo-Pak Subcontinent*.
- Marrioth JF, Wilson KA, Langley CA, dan Belcher D. 2010. *Pharmaceutical Compounding and Dispensing*. Edisi ke-2. USA: Pharmaceutical Press. Hlm 167
- Marzoeki. 1991. *Pengelolaan Luka Bakar*. Surabaya. Penerbit Universitas Airlangga.
- Moenadjat Y. 2001. *Luka Bakar Pengelolaan Klinis Praktis*. Jakarta: BP- FK-UI
- Moenadjat Y. 2005. *Resusitasi.: Dasar – Dasar Manajemen Luka Bakar Fase Akut*. Jakarta: BP- FK-UI
- Muhlisah F. 2007. *Aneka Jenis Tanaman Obat dan Khasiatnya. Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*, Penebar Swadaya. Jakarta
- Novaritasari *et al.* 2014. *The Effectifeness Test Of Squezzed Gel Formulation Of Potato (Solanum tuberosum L.) Toward Times Of Burn Wound Healing In Male White Rabbit (Oryctolagus cuniculus)*.
- Pearce dan Robinson, 2007, *Manajemen Strategi Luka Bakar*, Salemba Empat, Jakarta
- Pearce EC. 2007. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. Hlm: 239-242.
- Priyatna Nuning. 2011. *Beternak Dan Bisnis Kelinci Pedaging*. Jakarta: PT. Agro Media Pustaka. Hlm: 20-22.
- Roberts MS, Cross SE, dan Pellett MA. 2007. *Dermatological and Transdermal Formulations*. Walters Kenneth A, editor. New York: Informa Healthcare USA Inc. Hlm 92;100.

- Robinson T. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-6. Bandung: institute Teknologi Bandung.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-2. Bandung: institute Teknologi Bandung.
- Rowe R, Sheskey P, Waller P. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients. Edisi Keempat*. Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association. Hlm: 111-114, 122-123, 301-303, 466-471, 724-725.
- Rowe R, Sheskey P, Waller P. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients. Edisi Keempat*. Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association. Hlm: 111-114, 122-123, 301-303, 466-471, 724-725.
- Saifullah TN dan Kuswahyuning R. 2008. *Teknologi dan Farmasi Sediaan Semipadat*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. Hlm 7-15.
- Sarwono B., 2008. *Kelinci Potong dan Hias*. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Sudjono TA, Mimin Honiasih dan Pratimasari YR. 2012. *Pengaruh Konsentrasi Gelling Agent Carbomer 934 dan HPMC Pada Formulasi Gel Lendir Bekicot (Achatinafulica) Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar Pada Punggung Kelinci*. Pharmacon Vol.13 No. 1:6-11
- Sukmawati, A & Suprpto. 2010. Efek Berbagai Peningkat Penetrasi Terhadap Penetrasi Perkutan Gel Natrium Diklofenak secara *In Vitro*, Jurnal penelitian Sains & Teknologi, 11 (2), 117 – 12.
- Sulaiman TNS dan Rina Kuswahyuning. 2008. *Teknologi dan Formulasi Sediaan Semi padat*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. Hlm 12, 83, 88.
- Sugati, S. dan Johnny, R.H., 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Swartz MH. 1995. *Buku Ajar Diagnostik Fisik*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG. Hlm: 56.
- Thiere N. & Breitbard L. 2006. *Medical Terminology*. Second edition. New York: Mc. Graw-Hill Companies. Page: 68-70.
- Tjay T dan Raharja K. 2007. *Obat – Obat Penting*. Edisi ke-6. Elex Media Komputindo; Jakarta.
- Trease, G. E dan Evans, W. C.1987. *pharmacognosi*. ELB. Bailliere Tindal. London

- Tjokronegoro dan Baziad, 1992. *Etika Penelitian Obat tradisional*. Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Van Steenis CGGJ. 2008. *Flora*, Cetakan ke-7. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Voight R. 1971. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi IV. Penerjemah Soendono Noeroro. Yogyakarta: Universitas Gajah Madah.
- Voight R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi IV. Penerjemah Soendono Noeroro. Yogyakarta: Universitas Gajah Madah, hal. 561.
- Voight R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V. Penerjemah Soendono Noeroro. Yogyakarta: Universitas Gajah Madah.
- Wahyuni *et al.* 2015. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Melati (Jasminum sambac L. Ait) secara Topikal terhadap Peningkatan Kontraksi Luka Bakar Derajat II A pada Tikus Putih (Rattus norvegicus) Galur Wistar*. Bandung: Majalah Kesehatan FKUB
- Weny, E. 2009. *Pengaruh Ekstrak Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb) 6 mg/grBB Terhadap Waktu Induksi Tidur dan Lama Waktu Tidur Mencit Balb/c yang diinduksi Thiopental 0,546 mg/20mgBB (KTI)*. Semarang: Universitas Diponegoro
- WHO (World Health Organization). 2008. *A WHO Plan for Burn Prevention and Care*. Geneva, Switzerland: WHO Press.
- Yadial, S & Z.T. 2009. Minuman Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Minuman Sehat. *Journal Sains and Technology*, hal. 20-24

L

A

M

P

Q

R

A

N

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi tanaman



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

Nomor : 035 /UN27.9.6.4/Lab/2017
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

Nama Pemesan : Krisantus Y. Oeku
NIM : 19133847A
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Pandanus amaryllifolius* Roxb.
Familia : Pandanaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963, 1968):

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27b-799b-800b-801b-802a-803b-804a **225. Pandanaceae**
1b **2. Pandanus**
1b-25a-26a-27a ***Pandanus amaryllifolius* Roxb.**

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : perdu, tahunan, tumbuh tegak, tinggi 0.5 – 1 m. Akar : memiliki akar tunjang yang menopang tumbuhan ini bila telah cukup besar dan beberapa keluar di sekitar pangkal batang dan cabang, panjang 4.5-9 cm, diameter 1-2 mm. Batang : bulat, diameter 3-4 mm, dengan bekas duduk daun, bercabang, menjalar. Daun : tunggal, duduk dengan pangkal daun memeluk batang, tersusun berbaris tiga dalam garis spiral (trispriostik), helaian daun berbentuk pita, panjang 40-80 cm, lebar 2-4.5 cm, permukaan licin, ujung runcing, tepi rata atau berduri, tulang daun sejajar, berduri tempel pada ibu tulang daun pada permukaan bawah daun dan bagian ujung daun, permukaan atas daun berwarna hijau tua, permukaan bawah daun hijau muda, berbau wangi. Bunga : majemuk, bentuk bongkol, warnanya putih. Buah : buah batu, menggantung, bentuk bola, diameter 4 - 7.5 cm, dinding buah berambut, berwarna jingga. Biji : kecil, mempunyai endosperm berdaging dan lembaga yang kecil.

Surakarta, 1 Februari 2017

Kepala Lab. Program Studi Biologi

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

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

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



Mengetahui
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS

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

Lampiran 2. Surat keterangan hewan uji

"ABIMANYU FARM"

✓ Mencit Putih Jantan ✓ Tikus Wistar ✓ Tikus Swiss Webster ✓ Mencit
Balb/C ✓ Cacing ✓ Kelinci New Zealand

Ngampon RT04/RW04 Mojosoongo, Kec. Jebres, Surakarta. Phone 085 629 994 33 /
Lab USB Ska

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sigit Pramono

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

Nama : Krisantus Y. Oeleu

NIM : 19133847A

Institusi : Universitas Setia Budi

Merupakan hewan uji dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis hewan : Kelinci Putih New Zealand

Umur : 2-3 bulan

Jenis kelamin : Jantan & Betina

Jumlah : 6 ekor

Keterangan : Sehat

Asal-usul : Unit Pengembangan Hewan Percobaan UGM Yogyakarta

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

Surakarta, 15 Mei 2017

Hormat kami,


Sigit Pramono
"ABIMANYU FARM"

Lampiran 3. Foto alat dan bahan



Daun pandan wangi



Serbuk daun pandan wangi



Basis gel



Alat uji viskositas



Alat uji daya sebar



Alat uji daya lekat

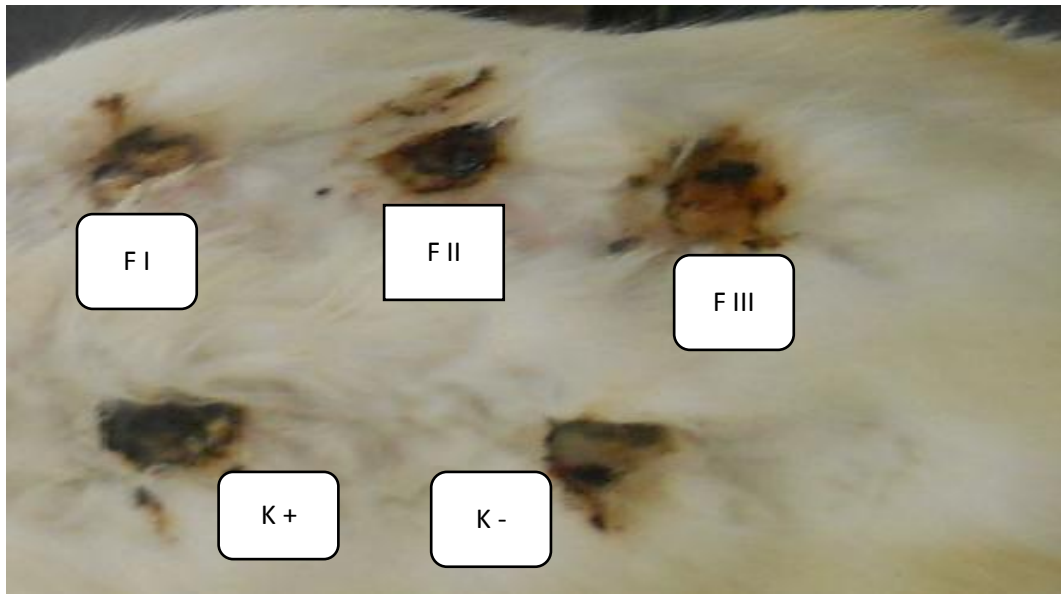


Penyimpanan gel daun pandan wangi



Gel daun pandan wangi

Lampiran 4. Gambar penyembuhan luka



Gambar luka hari ke-1 dengan diameter ± 2 cm



K-



K+



F1



F2



F3

Gambar luka hari ke-7



K+



K -



F1



F2



F3

Gambar luka hari ke-14



F1



F2



F3



K -



K+

Gambar luka hari ke-21

Lampiran 5. Hasil persentase rendemen bobot kering terhadap berat basah tanaman daun pandan wangi

Berat basah (g)	Berat kering (g)	Rendemen (% b/b)	LOD (%)
10000	1500	15	85

Perhitungan rendemen:

$$\text{Rendemen (\%b/b)} = \frac{\text{berat kering (g)}}{\text{berat basah (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%b/b)} = \frac{1500 \text{ (g)}}{10000 \text{ (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%b/b)} = 15\%$$

Perhitungan LOD (*Lost On Drying*) :

$$\text{LOD (\%)} = \frac{\text{berat basah (g)} - \text{berat kering (g)}}{\text{berat basah (g)}} \times 100\%$$

$$\text{LOD (\%)} = \frac{10000 \text{ (g)} - 1500 \text{ (g)}}{10000 \text{ (g)}} \times 100\%$$

$$\text{LOD (\%)} = 85\%$$

Lampiran 6. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi

Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun pandan wangi dengan menggunakan *moisture balance*.

No	Berat awal (g)	Sisa (g)	Kadar lembab (%)
1	2,00	1,92	9,0
2	2,00	1,91	9,0
3	2,00	1,91	9,0

Perhitungan rata – rata susut pengeringan serbuk daun pandan wangi adalah:

$$\frac{9,0 + 9,0 + 9,0}{3} = 9,0$$

Lampiran 7. Data hasil pembuatan ekstrak etanol daun pandan wangi

Hasil pembuatan ekstrak etanol daun pandan wangi

Bahan (g)	Ekstrak kental (g)	Persentase (%)
500	78,7	15,74

Perhitungan :

$$\text{Kadar} = \frac{\text{bobot ekstrak kental}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{78,7}{500} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = 15,74\%$$

Lampiran 8. Identifikasi dengan uji tabung kandungan kimia ekstrak etanol daun pandan wangi

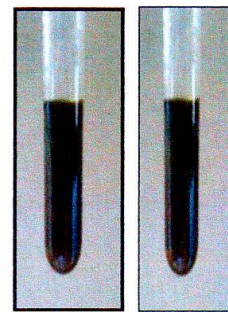
1. Identifikasi Saponin



Serbuk

Ekstrak

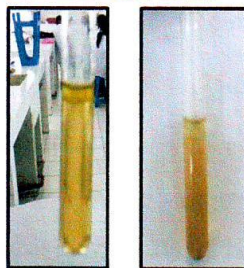
4. Identifikasi Polifenol



Serbuk

Ekstrak

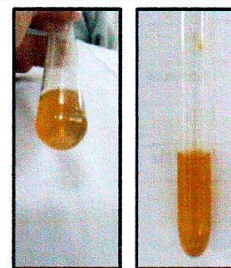
2. Identifikasi Flavonoid



Serbuk

Ekstrak

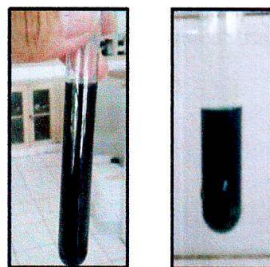
5. Identifikasi Alkaloid



Serbuk

Ekstrak

3. Identifikasi Tanin



Serbuk

Ekstrak

Lampiran 9. Hasil uji daya sebar dan analisa statistik

minggu ke – 0														
Formula I														
Replikasi I					Replikasi II					Replikasi III				
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
3.40	2.90	3.00	4.90	4.50	3.40	3.10	4.90	3.30	4.00	2.40	3.80	4.50	4.40	4.00
4.30	5.40	2.90	5.90	5.40	3.80	4.10	3.30	3.80	3.50	3.20	4.00	4.20	3.30	5.80
3.80	3.30	5.50	3.20	3.80	4.00	2.90	4.20	5.80	3.80	3.00	4.00	3.40	5.00	2.90
3.40	4.40	4.80	3.20	4.80	3.20	5.00	4.80	5.90	5.50	4.70	3.70	5.20	5.50	3.40
3.73	4.00	4.00	4.300	4.525	3.600	3.775	4.300	4.700	4.200	3.325	3.875	4.325	4.550	3.950
Formula II														
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
3.30	3.90	3.20	4.50	3.80	3.40	5.50	3.80	5.50	3.80	3.90	2.70	4.20	4.40	2.80
3.20	2.90	3.20	5.40	3.80	5.90	3.60	4.90	4.20	4.60	3.20	4.20	5.20	4.80	4.80
2.90	5.00	4.80	5.00	2.90	2.70	3.00	5.80	4.30	4.80	3.00	4.20	3.40	5.00	3.00
3.70	3.20	5.80	3.40	4.80	3.30	3.20	3.30	5.90	2.70	3.00	3.20	3.40	4.90	3.80
2.35	3.75	4.50	4.575	3.825	3.825	3.825	4.450	4.975	3.975	3.275	3.575	4.050	4.775	3.600
Formula III														
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
3.40	4.00	3.00	4.40	4.80	3.40	3.30	3.10	4.90	3.30	3.80	3.20	3.30	3.40	4.50
3.40	4.40	5.40	4.00	3.90	3.40	3.10	4.40	3.00	3.80	4.30	4.20	4.80	5.40	2.70
2.90	4.90	4.90	5.20	3.40	5.70	5.40	5.80	5.50	3.50	3.30	4.30	4.90	5.90	5.50
4.40	3.00	4.00	5.20	3.00	3.30	4.70	4.00	4.80	4.00	2.90	3.70	4.20	5.80	4.40
3.53	4.08	4.33	4.700	3.775	3.950	4.125	4.325	4.550	3.650	3.575	3.850	4.300	5.125	4.275

minggu ke – 1														
Formula I														
Replikasi I					Replikasi II					Replikasi III				
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
4.80	3.90	4.30	5.40	6.20	4.30	4.10	4.70	5.10	6.00	4.20	3.90	4.30	5.10	5.80
4.90	4.30	5.50	4.80	5.20	4.80	5.20	5.50	5.70	5.20	4.60	4.40	5.20	5.10	5.20
4.80	5.20	4.60	5.30	6.00	3.90	4.60	5.50	5.00	5.20	4.10	5.00	4.00	5.40	4.00
3.80	4.30	5.40	4.90	4.90	4.10	4.70	4.80	5.40	5.80	3.70	5.40	6.20	5.80	4.80
4.575	4.425	4.950	5.100	5.575	4.275	4.650	5.125	5.300	5.550	4.150	4.675	4.925	5.350	4.950
Formula II														
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
4.00	4.50	4.10	4.30	5.00	4.10	5.40	4.20	4.40	6.10	3.40	4.10	4.20	4.40	4.10
4.40	4.50	49.00	5.50	6.10	4.90	4.60	4.90	4.40	5.60	4.40	4.30	4.10	5.40	6.00
4.00	4.20	4.90	4.40	6.10	4.20	3.50	5.40	5.40	4.50	4.20	4.20	5.20	5.50	6.00
4.10	4.00	4.90	5.00	4.40	4.40	5.20	5.40	5.90	5.00	3.90	4.10	5.20	5.30	5.20
4.125	4.300	4.700	4.800	5.400	4.400	4.675	4.975	5.025	5.300	3.975	4.175	4.675	5.150	5.325
Formula III														
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
4.20	4.40	4.30	4.30	4.90	3.30	4.70	4.90	3.40	5.20	5.30	5.90	3.30	4.90	5.40
3.80	4.00	4.80	4.90	5.60	3.70	3.10	4.00	6.20	4.80	3.90	3.30	4.10	4.90	3.80
3.80	4.90	4.80	5.10	6.20	5.40	5.40	5.40	5.40	6.00	3.30	3.20	4.90	4.70	5.40
3.90	3.40	4.00	5.20	5.60	4.20	4.00	4.00	4.30	5.20	2.90	3.70	6.20	4.90	6.00
3.925	4.175	4.475	4.875	5.575	4.150	4.300	4.575	4.825	5.300	3.850	4.025	4.625	4.900	5.150

minggu ke – 2														
Formula I														
Replikasi I					Replikasi II					Replikasi III				
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
4.60	5.20	5.00	5.80	5.90	4.30	5.40	5.40	5.50	6.20	4.70	4.90	4.30	5.50	5.90
4.60	4.90	5.50	5.50	5.60	4.70	5.20	5.50	5.80	6.00	4.60	5.20	5.50	5.40	5.90
4.60	5.20	5.20	5.30	6.00	4.60	4.90	5.60	5.30	6.00	4.50	5.10	5.20	6.10	6.50
4.30	5.20	5.50	5.20	6.00	4.50	4.70	5.00	5.20	6.10	4.80	5.90	6.20	5.80	6.50
4.525	5.125	5.300	5.450	5.875	4.525	5.050	5.375	5.450	6.075	4.650	5.275	5.300	5.700	6.200
Formula II														
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
4.20	4.80	4.40	5.00	5.60	5.10	3.40	5.40	5.40	5.70	4.30	4.80	5.00	5.30	5.80
4.30	4.50	5.00	4.40	5.60	4.10	4.40	6.00	5.00	5.80	4.40	4.70	5.30	5.50	5.90
4.40	4.90	4.50	5.50	5.80	4.40	5.00	5.50	4.90	6.20	3.80	4.90	5.20	5.40	5.80
4.40	4.40	5.20	5.40	5.90	4.00	5.20	5.00	5.40	6.00	4.50	4.10	4.20	5.00	5.70
4.325	4.650	4.775	5.075	5.725	4.400	4.500	5.475	5.175	5.925	4.250	4.625	4.925	5.300	5.800
Formula III														
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
3.90	4.80	4.90	5.00	5.70	4.40	4.30	4.90	5.50	5.80	3.60	4.80	4.00	4.90	5.00
4.20	4.60	4.80	5.10	5.80	4.40	4.60	4.40	5.50	6.10	3.90	4.40	4.70	4.80	5.40
4.20	4.50	4.90	5.10	5.70	4.40	4.80	5.20	5.50	6.10	3.90	4.30	4.90	4.80	5.40
4.20	4.50	4.70	5.20	5.70	3.90	4.70	5.40	5.10	6.10	3.90	3.70	4.80	5.00	4.90
4.125	4.600	4.825	5.100	5.725	4.275	4.600	4.975	5.400	6.025	3.825	4.300	4.600	4.875	5.175

minggu ke – 3														
Formula I														
Replikasi I					Replikasi II					Replikasi III				
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
4.80	5.10	5.30	5.30	5.70	4.60	5.00	5.40	5.80	6.00	4.80	5.90	4.30	5.40	5.90
4.80	5.20	5.60	5.70	6.30	4.70	5.20	5.50	5.80	5.40	4.60	4.90	5.50	5.50	5.10
4.70	5.20	5.30	5.10	5.50	4.60	5.30	5.60	5.30	6.40	4.70	5.20	5.20	5.90	5.80
4.70	5.10	5.50	5.70	6.10	4.70	4.90	5.30	5.50	5.00	4.40	4.80	6.00	6.00	6.40
4.750	5.150	5.425	5.450	5.900	4.650	5.100	5.450	5.550	5.700	4.625	5.200	5.250	5.700	6.050
Formula II														
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
4.00	5.00	4.70	4.60	4.80	4.30	4.90	5.40	5.40	5.80	4.50	4.30	5.10	5.10	6.10
4.40	4.50	5.00	5.30	5.70	4.40	4.40	5.20	5.30	5.20	4.40	4.90	5.30	5.40	5.60
4.40	4.40	4.90	5.40	5.80	4.80	5.40	5.90	5.90	6.00	4.40	4.90	5.20	5.60	4.90
4.40	4.20	5.30	5.60	6.00	4.50	4.90	5.00	5.40	6.10	4.40	4.60	5.20	5.20	5.60
4.300	4.525	4.975	4.800	5.575	4.500	4.900	5.375	5.500	5.775	4.425	4.675	5.200	5.325	5.550
Formula III														
50	100	150	200	250	50	100	150	200	250	50	100	150	200	250
4.10	4.70	5.00	5.20	5.60	5.40	5.10	5.60	5.80	5.60	4.00	4.40	4.70	5.00	5.10
4.20	4.50	5.00	5.30	5.70	3.90	4.70	5.00	4.90	5.20	4.40	4.40	4.70	4.80	5.00
4.20	4.60	4.80	5.30	5.70	4.40	4.90	5.20	5.50	5.20	3.80	4.40	4.50	4.80	5.20
4.20	4.70	5.10	5.20	5.75	4.50	4.70	4.90	4.90	5.20	4.20	4.80	4.80	4.80	5.20
4.175	4.250	4.975	5.275	5.575	4.550	4.850	5.275	5.275	5.300	4.100	4.675	4.850	4.850	5.100

Hasil rata-rata $\pm$ SD daya sebar gel ekstrak daun pandan wangi

Formula	Diameter penyebaran (cm $\pm$ SD)				
	Berat beban	Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
F I (6,25%)	50	3,55 $\pm$ 0,2046	4,333 $\pm$ 0,218	4,567 $\pm$ 0,072	4,675 $\pm$ 0,066
	100	3,86 $\pm$ 0,1127	4,583 $\pm$ 0,137	5,150 $\pm$ 0,114	5,150 $\pm$ 0,05
	150	4,21 $\pm$ 0,2466	5,000 $\pm$ 0,108	5,325 $\pm$ 0,043	5,183 $\pm$ 0,108
	200	4,517 $\pm$ 0,2	5,250 $\pm$ 0,132	5,533 $\pm$ 0,144	5,567 $\pm$ 0,125
	250	4,225 $\pm$ 0,188	5,358 $\pm$ 0,353	6,050 $\pm$ 0,163	5,883 $\pm$ 0,175
F II (12,5%)	50	3,15 $\pm$ 0,7454	4,167 $\pm$ 0,215	4,325 $\pm$ 0,075	4,408 $\pm$ 0,101
	100	3,72 $\pm$ 0,1282	4,383 $\pm$ 0,261	4,592 $\pm$ 0,080	4,700 $\pm$ 0,188
	150	4,33 $\pm$ 0,2467	4,783 $\pm$ 0,166	5,058 $\pm$ 0,368	5,183 $\pm$ 0,200
	200	4,775 $\pm$ 0,2	4,992 $\pm$ 0,177	5,183 $\pm$ 0,112	5,208 $\pm$ 0,364
	250	3,80 $\pm$ 0,1887	5,342 $\pm$ 0,052	5,817 $\pm$ 0,101	5,633 $\pm$ 0,123
F III (25%)	50	3,68 $\pm$ 0,232	3,975 $\pm$ 0,156	4,075 $\pm$ 0,229	4,275 $\pm$ 0,241
	100	4,02 $\pm$ 0,246	4,167 $\pm$ 0,137	4,500 $\pm$ 0,173	4,592 $\pm$ 0,308
	150	4,32 $\pm$ 0,0144	4,558 $\pm$ 0,076	4,800 $\pm$ 0,188	5,033 $\pm$ 0,218
	200	4,792 $\pm$ 0,298	4,867 $\pm$ 0,038	5,125 $\pm$ 0,263	5,133 $\pm$ 0,245
	250	3,90 $\pm$ 0,3307	5,342 $\pm$ 0,215	5,642 $\pm$ 0,431	5,325 $\pm$ 0,238

Uji statistik daya sebar gel daun pandan wangi dengan *Oneway Anova*

Oneway

Descriptives

DAYA SEBAR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
MINGGU KE 0	9	4.05444	.156174	.052058	3.93440	4.17449	3.760	4.225
MINGGU KE I	9	4.73611	.157456	.052485	4.61508	4.85714	4.510	4.980
MINGGU KE II	9	5.37444	.810661	.270220	4.75132	5.99757	4.875	7.480
MINGGU KE III	9	5.08278	.242836	.080945	4.89612	5.26944	4.615	5.365
Total	36	4.81194	.651294	.108549	4.59158	5.03231	3.760	7.480

Test of Homogeneity of Variances

DAYA SEBAR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.362	3	32	.090

ANOVA

DAYA SEBAR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.724	3	2.908	15.198	.000
Within Groups	6.123	32	.191		
Total	14.846	35			

Homogeneous Subsets

DAYA SEBAR

Tukey HSD^a

WAKTU	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
MINGGU KE 0	9	4.05444		
MINGGU KE I	9		4.73611	
MINGGU KE II	9		5.08278	5.08278
MINGGU KE III	9			5.37444
Sig.		1.000	.350	.500

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

Uji statistik daya sebar gel daun pandan wangi dengan *Shapiro wilk* dan *Paired samples t test*

Explore

FORMULA

Case Processing Summary

FORMULA		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
DAYA_SEBAR	FORMULA I	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%
	FORMULA II	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%
	FORMULA III	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%

Descriptives

FORMULA			Statistic	Std. Error
DAYA_SEBAR	FORMULA I	Mean	4.8200	.13508
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	4.5227	
		Upper Bound	5.1173	
		5% Trimmed Mean	4.8294	
		Median	4.8650	
		Variance	.219	
		Std. Deviation	.46792	
		Minimum	4.11	
		Maximum	5.36	
		Range	1.25	
		Interquartile Range	.94	
		Skewness	-.487	
		Kurtosis	-1.193	1.232
	FORMULA II	Mean	4.7617	.17350
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	4.3798	
		Upper Bound	5.1435	
		5% Trimmed Mean	4.7474	
		Median	4.8550	
		Variance	.361	
		Std. Deviation	.60101	
		Minimum	3.80	

	Maximum		5.98	
	Range		2.18	
	Interquartile Range		.76	
	Skewness		.085	.637
	Kurtosis		.642	1.232
FORMULA III	Mean		4.6075	.09593
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	4.3964	
		Upper Bound	4.8186	
	5% Trimmed Mean		4.6117	
	Median		4.6200	
	Variance		.110	
	Std. Deviation		.33232	
	Minimum		4.08	
	Maximum		5.06	
	Range		.98	
	Interquartile Range		.57	
	Skewness		-.305	.637
	Kurtosis		-.885	1.232

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DAYA_SEBAR	FORMULA I	.154	12	.200*	.888	12	.112
	FORMULA II	.183	12	.200*	.941	12	.511
	FORMULA III	.135	12	.200*	.937	12	.456

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Hasil uji statistik *Paired samples t test*

FORMULA I

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Daya sebar	FORMULA_I_MINGGU_0	4.1633	3	.08386	.04842
	FORMULA_I_MINGGU_3	5.3267	3	.03512	.02028

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Daya sebar	FORMULA_I_MINGGU_0 & FORMULA_I_MINGGU_3	3	.787	.424

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Daya sebar	FORMULA_I_MIN GGU_0 - FORMULA_I_MIN GGU_3	-1.16333	.06028	.03480	-1.31307	-1.01360	-33.428	2	.001

FORMULA II T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Daya sebar	FORMULA_II_MINGGU_0	3.9567	3	.22143	.12785
	FORMULA_II_MINGGU_3	5.0233	3	.19009	.10975

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Daya sebar	FORMULA_II_MINGGU_0 & FORMULA_II_MINGGU_3	3	.914	.266

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Day a seba r	FORMULA_II_MINGGU_0 - FORMULA_II_MINGGU_3	-1.06667	.09074	.05239	-1.29207	-.84126	-20.361	2	.002

FORMULA III T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Daya sebar	FORMULA_III_MINGGU_0	4.1433	3	.07767	.04485
	FORMULA_III_MINGGU_3	4.8700	3	.17088	.09866

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Daya sebar	FORMULA_III_MINGGU_0 & FORMULA_III_MINGGU_3	3	-.633	.564

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Day FORMULA_III_M a INGGU_0 - seba FORMULA_III_M r INGGU_3	-.72667	.22811	.13170	-1.29332	-.16001	-5.518	2	.031

Lampiran 10. Hasil uji daya lekat dan analisa statistik

Hasil uji daya lekat gel ekstrak etanol daun pandan wangi

Minggu ke-	Daya lekat (detik)								
	Formula I			Formula II			Formula III		
	A	b	c	a	b	c	a	b	c
0	12.0	12.0	11.5	12.0	11.9	12.1	12.0	11.6	11.8
1	11.5	11.2	10.7	10.5	10.6	11.0	9.0	9.5	10.0
2	9.0	9.4	9.6	8.8	9.1	9.2	8.5	8.0	8.8
3	8.4	7.9	8.5	7.2	7.5	6.9	7.0	6.5	5.8

Hasil rata-rata $\pm$ SD daya lekat gel ekstrak etanol daun pandan wangi

Pemeriksaan minggu ke -	Formula I (6,25%) (dPas)	Formula II (12,5%) (dPas)	Formula III (25%) (dPas)
0	11,8 $\pm$ 0,288	12 $\pm$ 0,1	11,8 $\pm$ 0,2
1	11,1 $\pm$ 0,404	10,7 $\pm$ 0,264	9,5 $\pm$ 0,2
2	9,3 $\pm$ 0,305	9 $\pm$ 0,208	8,4 $\pm$ 0,404
3	8,3 $\pm$ 0,322	7,2 $\pm$ 0,3	6,4 $\pm$ 0,602

uji statistik daya lekat gel daun pandan wangi dengan metode *oneway anova*

Oneway

Descriptives

DAYA LEKAT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
MINGGU KE 0	9	14.3333	1.00000	.33333	13.5647	15.1020	13.00	15.00
MINGGU KE I	9	17.5556	2.60342	.86781	15.5544	19.5567	14.00	20.00
MINGGU KE II	9	12.5556	1.58990	.52997	11.3335	13.7777	10.00	15.00
MINGGU KE III	9	9.1111	1.26930	.42310	8.1354	10.0868	8.00	11.00
Total	36	13.3889	3.50736	.58456	12.2022	14.5756	8.00	20.00

Test of Homogeneity of Variances

DAYA LEKAT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6.465	3	32	.002

ANOVA

DAYA LEKAT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	335.222	3	111.741	37.507	.000
Within Groups	95.333	32	2.979		
Total	430.556	35			

Uji statistik daya lekat gel daun pandan wangi dengan *Saphiro wilk* dan *Paired Samples T Test*

DAYA_LEKAT

Explore

FORMULA

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
DAYA_LEKAT	FORMULA I	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%
	FORMULA II	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%
	FORMULA III	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%

Descriptives

FORMULA			Statistic	Std. Error
DAYA_LEKAT	FORMULA I	Mean	10.142	.4346
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 9.185 Upper Bound 11.098	
		5% Trimmed Mean	10.163	
		Median	10.150	
		Variance	2.266	
		Std. Deviation	1.5054	
		Minimum	7.9	
		Maximum	12.0	

	Range		4.1	
	Interquartile Range		2.9	
	Skewness		-.122	.637
	Kurtosis		-1.707	1.232
FORMULA II	Mean		9.733	.5461
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.531	
		Upper Bound	10.935	
	5% Trimmed Mean		9.759	
	Median		9.850	
	Variance		3.579	
	Std. Deviation		1.8918	
	Minimum		6.9	
	Maximum		12.1	
	Range		5.2	
	Interquartile Range		3.9	
	Skewness		-.212	.637
	Kurtosis		-1.391	1.232
FORMULA III	Mean		9.042	.5942
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7.734	
		Upper Bound	10.350	
	5% Trimmed Mean		9.057	
	Median		8.900	
	Variance		4.237	
	Std. Deviation		2.0584	
	Minimum		5.8	
	Maximum		12.0	
	Range		6.2	
	Interquartile Range		3.9	
	Skewness		.054	.637
	Kurtosis		-.970	1.232

Tests of Normality

FORMULA		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DAYA_LEKAT	FORMULA I	.176	12	.200*	.902	12	.169
	FORMULA II	.157	12	.200*	.915	12	.249
	FORMULA III	.143	12	.200*	.949	12	.627

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

T-Test

Formula I

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	FORMULA_I_MINGGU_0	11.833	3	.2887	.1667
	FORMULA_I_MINGGU_III	7.667	3	.5774	.3333

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	FORMULA_I_MINGGU_0 & FORMULA_I_MINGGU_III	3	-.500	.667

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
					Mean	Std. Deviation			
Pair 1	FORMULA_I_MINGGU_0 - FORMULA_I_MINGGU_III	4.1667	.7638	.4410	2.2694	6.0640	9.449	2	.011

Formula II

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	FORMULA_II_MINGGU_0	12.000	3	.1000	.0577
	FORMULA_II_MINGGU_3	7.200	3	.3000	.1732

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	FORMULA_II_MINGGU_0 FORMULA_II_MINGGU_3	3	-1.000	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
					Lower Upper			
Pair 1	FORMULA_II_MINGGU_0 FORMULA_II_MINGGU_3	4.8000	.4000	.2309	3.8063 5.7937	20.785	2	.002

Formula III

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	FORMULA_III_MINGGU_0	11.800	3	.2000	.1155
	FORMULA_III_MINGGU_3	6.433	3	.6028	.3480

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	FORMULA_III_MINGGU_1 & FORMULA_III_MINGGU_3	3	.415	.728

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	FORMULA_III_MINGGU_0 FORMULA_III_MINGGU_3	5.3667	.5508	.3180	3.9985	6.7348	16.877	2	.003

Lampiran 11. Hasil uji viskositas dan analisa statistik

Hasil uji viskositas gel ekstrak etanol daun pandan wangi

Minggu ke-	Viskositas (dPas)								
	Formula I			Formula II			Formula III		
	A	b	c	a	b	c	a	b	C
0	500	500	505	500	500	500	500	500	500
1	500	490	495	500	500	490	510	500	505
2	450	450	460	450	460	455	455	450	455
3	400	395	390	380	390	385	395	390	400

Hasil rata-rata $\pm$ SD viskositas gel ekstrak etanol daun pandan wangi

Pemeriksaan minggu ke -	Formula I (6,25%) (dPas)	Formula II (12,5%) (dPas)	Formula III (25%) (dPas)
0	501,67 $\pm$ 2,886	500 $\pm$ 0	500 $\pm$ 0
1	495 $\pm$ 5	496,667 $\pm$ 5,773	505 $\pm$ 5
2	453,33 $\pm$ 5,773	455 $\pm$ 5	453,33 $\pm$ 2,886
3	395 $\pm$ 5	385 $\pm$ 5	395 $\pm$ 5

Uji statistik viskositas gel daun pandan wangi dengan *oneway anova*

Oneway

Descriptives

VISKOSITAS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
FORMULA I	12	461.25	44.575	12.868	432.93	489.57	390	505
FORMULA II	12	459.17	48.563	14.019	428.31	490.02	380	500
FORMULA III	12	463.33	46.384	13.390	433.86	492.80	390	510
Total	36	461.25	45.220	7.537	445.95	476.55	380	510

Test of Homogeneity of Variances

VISKOSITAS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.034	2	33	.967

ANOVA

VISKOSITAS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	104.167	2	52.083	.024	.976
Within Groups	71464.583	33	2165.593		
Total	71568.750	35			

Multiple Comparisons

VISKOSITAS

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
FORMULA I	FORMULA II	2.083	18.998	.993	-44.53	48.70
	FORMULA III	-2.083	18.998	.993	-48.70	44.53
FORMULA II	FORMULA I	-2.083	18.998	.993	-48.70	44.53
	FORMULA III	-4.167	18.998	.974	-50.78	42.45
FORMULA III	FORMULA I	2.083	18.998	.993	-44.53	48.70
	FORMULA II	4.167	18.998	.974	-42.45	50.78

Homogeneous Subsets

VISKOSITAS

Tukey HSD^a

MINGGU	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
MINGGU KE-3	9	391.67		
MINGGU KE-2	9		453.89	
MINGGU KE-1	9			498.89
MINGGU KE-0	9			500.56
Sig.		1.000	1.000	.902

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

FORMULA

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
VISKOSITAS	FORMULA I	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%
	FORMULA II	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%
	FORMULA III	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%

Descriptives

FORMULA			Statistic	Std. Error
VISKOSITAS	FORMULA I	Mean	485.83	22.604
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	436.08	
		Upper Bound	535.58	
		5% Trimmed Mean	484.81	
		Median	475.00	
		Variance	6131.061	
		Std. Deviation	78.301	
		Minimum	390	
		Maximum	600	
		Range	210	
		Interquartile Range	163	
		Skewness	.476	.637
		Kurtosis	-1.015	1.232
	FORMULA II	Mean	476.25	26.686
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	417.51	
		Upper Bound	534.99	
		5% Trimmed Mean	476.39	
		Median	475.00	
		Variance	8546.023	
		Std. Deviation	92.445	
		Minimum	350	
		Maximum	600	
		Range	250	
		Interquartile Range	196	
		Skewness	.015	.637
		Kurtosis	-1.032	1.232
	FORMULA III	Mean	488.33	22.725
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	438.32	
		Upper Bound	538.35	
		5% Trimmed Mean	487.59	
		Median	477.50	
		Variance	6196.970	
		Std. Deviation	78.721	

Minimum	390	
Maximum	600	
Range	210	
Interquartile Range	165	
Skewness	.360	.637
Kurtosis	-1.154	1.232

Tests of Normality

FORMULA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VISKOSITAS FORMULA I	.178	12	.200 [*]	.876	12	.078
FORMULA II	.160	12	.200 [*]	.887	12	.109
FORMULA III	.172	12	.200 [*]	.885	12	.101

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

UJI T PAIRED SAMPLE T TEST **FORMULA I** **T-Test**

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Formula_I_minggu_0	501.67	3	2.887	1.667
Formula_I_minggu_3	395.00	3	5.000	2.887

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Formula_I_minggu_0 & Formula_I_minggu_3	3	-.866	.333

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Formula_I_mingg u_0 - Formula_I_mingg u_3	106.667	7.638	4.410	87.694	125.640	24.190	2	.002

FORMULA II **T-Test**

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Formula_II_minggu_0	500.00	3	.000	.000
Formula_II_minggu_3	415.00	3	5.000	2.887

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Formula_II_minggu_0 & Formula_II_minggu_3	3	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Formula_II_minggu_0 - Formula_II_minggu_3	85.000	5.000	2.887	72.579	97.421	29.445	2	.001

FORMULA III

T-Test**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Formula_III_minggu_0	500.00	3	.000	.000
	Formula_III_minggu_3	395.00	3	5.000	2.887

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Formula_III_minggu_0 & Formula_III_minggu_3	3	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Formula_III_min ggu_0 - Formula_III_min ggu_3	105.000	5.000	2.887	92.579	117.421	36.373	2	.001

Lampiran 12. Pengukuran penyembuhan luka dan analisa statistik

Penutupan rata – rata diameter luka bakar selama 21 hari (cm)

hari	I (kontrol positif)					II (kontrol negatif)					III (6,25 %)					IV (12,5 %)					V (25 %)				
	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
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	1,98	2	2	1,93	2	2	2	1,9	2	2	2	2	1,99	1,98	2	2	2	1,94	1,96	2	2	2	1,96	2	1,9
3	1,83	1,82	1,84	1,84	1,9	1,86	2	1,9	2	1,9	1,98	2	1,97	1,98	1,98	2	1,92	1,86	1,9	1,92	1,88	1,9	1,85	2	1,9
4	1,7	1,7	1,72	1,7	1,78	1,86	1,98	1,84	1,92	1,9	1,98	1,94	1,86	1,9	1,9	1,98	1,84	1,72	1,86	1,86	1,72	1,78	1,78	1,88	1,82
5	1,64	1,57	1,58	1,6	1,62	1,8	1,86	1,79	1,82	1,82	1,84	1,87	1,75	1,84	1,88	1,84	1,71	1,62	1,74	1,72	1,64	1,69	1,75	1,8	1,69
6	1,55	1,43	1,4	1,42	1,4	1,72	1,86	1,74	1,7	1,74	1,74	1,72	1,66	1,75	1,82	1,76	1,62	1,5	1,65	1,65	1,58	1,62	1,7	1,72	1,56
7	1,42	1,38	1,32	1,32	1,3	1,7	1,8	1,7	1,7	1,68	1,66	1,66	1,54	1,7	1,76	1,68	1,5	1,47	1,53	1,54	1,5	1,41	1,62	1,62	1,42
8	1,3	1,24	1,25	1,24	1,25	1,68	1,74	1,65	1,65	1,6	1,55	1,6	1,42	1,65	1,66	1,56	1,4	1,38	1,42	1,4	1,4	1,35	1,5	1,5	1,36
9	1,23	1	1,15	1,12	1,08	1,6	1,66	1,6	1,58	1,55	1,5	1,56	1,38	1,54	1,58	1,48	1,36	1,26	1,32	1,3	1,32	1,26	1,4	1,42	1,2
10	1,14	0,98	1,08	1,04	1	1,55	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,49	1,27	1,44	1,44	1,35	1,28	1,12	1,22	1,28	1,24	1,25	1,35	1,3	1,1
11	1	0,9	1	0,96	1	1,5	1,5	1,58	1,5	1,48	1,28	1,38	1,16	1,32	1,4	1,27	1,12	1,02	1,15	1,16	1,16	1,24	1,2	1,24	1,15
12	0,97	0,84	0,9	0,9	0,88	1,36	1,41	1,38	1,44	1,41	1,18	1,28	1,08	1,28	1,28	1,18	0,98	0,96	1	1,09	1	1,17	1,1	1	1,06
13	0,86	0,78	0,85	0,85	0,85	1,3	1,35	1,3	1,36	1,3	1,1	1	0,95	1,16	1,18	1,06	0,82	0,87	0,88	0,93	0,92	1,1	1,05	0,92	0,92
14	0,71	0,7	0,78	0,74	0,71	1,18	1,2	1,22	1,23	1,28	0,98	0,98	0,86	1	1,06	1	0,76	0,72	0,82	0,82	0,84	0,96	0,98	0,85	0,8
15	0,66	0,62	0,62	0,6	0,62	1,06	0,99	1,12	1,16	1,2	0,98	0,88	0,78	0,96	1	0,92	0,65	0,62	0,75	0,76	0,76	0,8	0,85	0,76	0,74
16	0,58	0,55	0,56	0,52	0,58	0,98	0,95	0,9	0,98	1,12	0,9	0,8	0,7	0,87	0,96	0,86	0,55	0,54	0,68	0,64	0,68	0,7	0,71	0,62	0,61
17	0,48	0,38	0,4	0,45	0,44	0,88	0,8	0,88	0,95	0,86	0,85	0,72	0,66	0,7	0,82	0,77	0,46	0,47	0,64	0,45	0,56	0,66	0,6	0,54	0,5
18	0,36	0,32	0,32	0,3	0,32	0,78	0,72	0,8	0,86	0,8	0,78	0,66	0,52	0,66	0,78	0,65	0,4	0,34	0,5	0,38	0,45	0,52	0,56	0,46	0,45
19	0,24	0,24	0,2	0,28	0,24	0,64	0,6	0,66	0,6	0,71	0,58	0,54	0,48	0,54	0,66	0,55	0,34	0,3	0,48	0,32	0,35	0,48	0,42	0,3	0,42
20	0,18	0,14	0,12	0,16	0,14	0,51	0,53	0,48	0,52	0,46	0,49	0,38	0,4	0,4	0,52	0,46	0,3	0,24	0,4	0,3	0,26	0,35	0,32	0,22	0,3
21	0	0	0	0	0,10	0,45	0,48	0,44	0,44	0,41	0,4	0,31	0,34	0,32	0,46	0,32	0,24	0,21	0,31	0,22	0,18	0,24	0,22	0,14	0,21

Persentase penyembuhan luka bakar

Persentase penyembuhan luka bakar (%)

hari	I (kontrol positif)					II (kontrol negatif)					III (6,25 %)					IV (12,5 %)					V (25 %)				
	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
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,99	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	9,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,99	0,00	0,00	0,00	5,91	3,96	0,00	0,00	0,00	3,96	0,00	9,75
3	16,27	17,19	15,36	15,36	9,75	13,51	0,00	9,75	0,00	9,75	1,99	0,00	2,97	0,99	0,99	0,00	7,84	13,51	9,75	7,84	11,64	9,75	14,43	0,00	9,75
4	27,75	27,75	26,04	27,75	20,79	13,51	1,99	15,36	7,84	9,75	1,99	5,91	13,51	9,75	9,75	0,99	15,36	26,04	13,51	13,51	26,04	20,79	20,79	11,64	17,19
5	32,76	39,16	37,59	36	34,39	19	13,51	19,89	17,19	17,19	15,36	12,57	23,43	15,36	11,64	15,36	26,89	34,39	24,31	26,04	32,76	28,59	23,43	19	28,59
6	39,94	48,87	51	49,59	51	26,04	13,51	24,31	27,75	24,31	24,31	26,04	31,11	23,43	17,19	22,56	34,39	43,75	31,93	31,93	37,59	34,39	27,75	26,04	39,16
7	49,59	52,39	56,44	56,44	57,75	27,75	19	27,75	27,75	29,44	31,11	31,11	40,71	27,75	22,56	29,44	43,75	45,97	41,47	40,71	43,75	50,29	34,39	34,39	49,59
8	57,75	61,56	60,93	61,56	60,93	29,44	24,31	31,93	31,93	36	39,93	36	49,59	31,93	31,11	39,16	51	52,39	49,59	51	51	54,43	43,75	39,93	53,76
9	62,18	75	66,93	68,64	70,84	36	31,11	36	37,59	39,33	43,75	39,16	52,39	40,71	37,59	45,24	53,76	60,31	56,44	57,75	56,44	60,31	51	42,24	64,16
10	67,51	75,99	70,84	72,96	75	39,93	36	36	43,75	43,75	51	44,49	59,67	48,16	48,16	54,43	59,04	68,64	67,29	59,04	61,56	60,93	54,43	57,75	69,75
11	75	79,75	75	76,96	75	43,75	43,75	37,56	43,75	45,24	59,04	52,39	66,36	56,44	51	59,67	68,64	73,99	66,93	66,36	66,36	61,56	64	61,56	66,93
12	76,48	82,36	79,75	79,75	80,64	53,76	50,29	52,39	48,16	50,29	65,19	59,04	70,84	59,04	59,04	65,19	75,99	76,96	75	70,29	75	65,77	69,75	75	71,91
13	81,51	84,79	81,93	81,93	81,93	57,75	54,43	57,75	53,76	57,75	69,75	75	77,43	66,36	65,19	71,91	83,19	81,07	78	78,37	78,84	69,75	72,43	78,84	78,84
14	87,39	87,75	84,79	86,31	87,39	65,19	64	62,79	62,17	59,04	75,99	75,95	81,51	75	71,91	75	85,56	87,04	83,19	83,19	82,36	76,96	75,99	81,93	84
15	89,11	90,39	90,39	91	90,39	71,91	75,49	68,64	66,36	64	75,99	80,64	84,79	76,96	75	78,84	89,43	90,39	85,93	85,86	85,56	84	81,93	85,56	86,31
16	91,59	92,43	92,16	93,24	91,59	75,95	77,43	79,75	75,99	68,64	79,75	84	87,75	81,07	76,96	81,51	92,43	92,71	88,44	89,76	88,44	87,75	87,39	90,39	90,69
17	94,24	96,39	96	94,93	95,16	80,64	84	80,64	77,43	81,51	81,93	87,04	8911	87,75	83,19	85,17	94,71	94,47	89,76	94,93	92,16	89,11	91	92,71	93,75
18	96,76	97,44	97,44	97,75	97,44	84,79	87,04	84	81,51	84	84,79	89,11	93,24	89,11	84,79	89,43	96	97,11	93,75	96,39	94,93	93,24	92,16	94,71	94,93
19	98,56	98,56	99	98,04	98,56	89,76	91	89,11	91	87,39	91,59	92,71	94,24	92,71	89,11	92,43	97,11	97,75	94,24	97,44	96,93	94,24	95,59	97,75	95,59
20	99,19	99,51	99,64	99,36	99,51	93,49	92,97	94,24	93,24	94,71	93,99	96,39	96	96	93,24	94,71	97,75	98,56	96	97,75	98,31	96,93	97,44	98,79	97,75
21	100	100	100	100	99,75	94,93	94,24	95,16	95,46	95,79	96,76	97,11	96,19	96,58	94,94	97,64	98,56	98,89	97,59	98,79	99,19	98,56	98,79	99,51	98,89

Persen rata – rata ± SD penyembuhan luka bakar

Hari	Persen rata – rata penyembuhan luka bakar				
	Kontrol		Konsentrasi daun pandan wangi		
	Negatif	Positif	6,25 %	12,5 %	25 %
1	0,00±0	0,00±0	0,00±0	0,00±0	0,00±0
2	1,95±0,511	1,57±4,360	0,40±0,542	1,97±2,789	2,74±4,276
3	6,60±2,915	14,786±6,219	1,39±1,130	7,79±4,93	9,11±5,44
4	9,69±3,013	26,02±5,231	8,18±4,382	13,88±8,894	19,29±5,314
5	17,36±2,529	35,98±2,447	15,67±4,643	25,40±6,808	26,47±5,329
6	23,18±4,642	48,08±5,593	24,42±5,016	32,91±7,562	32,99±5,851
7	26,34±3,414	54,52±4,287	30,65±6,623	40,27±6,393	42,48±7,811
8	30,72±1,594	60,55±1,588	37,71±7,515	48,63±5,384	48,57±6,423
9	36,01±4,741	68,72±3,875	42,72±5,865	54,7±5,791	54,79±8,512
10	39,89±3,401	72,46±3,004	50,30±5,727	60,78±6,050	60,88±5,712
11	42,81±2,085	76,34±5,306	57,05±6,109	66,52±5,138	64,08±2,55
12	50,98±2,138	79,80±5,335	62,63±5,306	72,69±4,910	71,49±3,891
13	56,29±1,338	82,42±3,466	70,75±5,335	78,51±4,251	75,74±4,349
14	62,64±1,209	86,73±4,028	76,07±3,466	82,80±4,656	80,25±3,546
15	69,28±0,692	90,26±4,133	78,68±4,028	86,06±4,535	84,67±1,748
16	74,75±0,685	92,02±3,085	81,91±4,133	88,97±4,541	88,93±1,519
17	80,84±0,858	95,34±3,546	85,80±3,085	91,81±4,286	91,75±1,766
18	84,27±0,364	97,37±1,905	88,21±3,546	94,54±3,118	93,99±1,244
19	89,65±0,172	98,54±1,411	92,07±1,905	95,80±2,341	96,02±1,356
20	94,78±0,111	99,44±0,837	95,12±1,411	96,95±1,564	97,84±0,727
21	95,12±0,111	99,95±0,837	96,32±0,837	98,30±0,631	98,99±0,369

Rumus perhitungan diameter penyembuhan luka

$$P_x = \frac{dx1^2 - dxn^2}{dx1^2} \times 100\%$$

Contoh perhitungan diameter penyembuhan luka:

$$P_x = \frac{dx1^2 - dxn^2}{dx1^2} \times 100\%$$

$$P_x = \frac{2^2 - 2^2}{2^2} \times 100\%$$

$$P_x = 0$$

UJI PERSENTASE PENYEMBUHAN LUKA

Uji Paired Sample T Test T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 kelompok.uji	3.00	25	1.443	.289
persen.penyembuhan.luka.h21	97.7944	25	1.94275	.38855

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 kelompok.uji & persen.penyembuhan.luka.h21	25	.142	.500

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 kelompok.uji - persen.penyembuhan.luka.h21	-94.79440	2.25021	.45004	-95.72324	-93.86556	-210.635	24	.000

UJI STATISTIK ONE SAMPLE T TEST

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kelompok.uji	25	3.00	1.443	.289
persen.penyembuhan.luka.h21	25	97.7944	1.94275	.38855

One-Sample Test

	Test Value = 0					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
kelompok.uji	10.392	24	.000	3.000	2.40	3.60
persen.penyembuhan.luka.h21	251.691	24	.000	97.79440	96.9925	98.5963

Uji statistic dengan uji *saphiro Wilk* Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
kelompok.uji						
persen.penyembuhan.luka.h. kelompok +	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
21 kelompok -	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
formula I (6,25%)	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
formula II (12,5%)	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
formula III (25%)	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%

persen.penyembuhan.luka.h.21

Tests of Normality

kelompok uji	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
persen.penyembuhan.luka.h. kelompok + 21	.473	5	.001	.552	5	.000
kelompok -	.176	5	.200 [*]	.974	5	.902
formula I (6,25%)	.240	5	.200 [*]	.889	5	.354
formula II (12,5%)	.271	5	.200 [*]	.828	5	.135
formula III (25%)	.218	5	.200 [*]	.857	5	.217

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Oneway

Descriptives

persen.penyembuhan.luka.h21

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol +	5	99.9500	.11180	.05000	99.8112	100.0888	99.75	100.00
kontrol -	5	95.1160	.58663	.26235	94.3876	95.8444	94.24	95.79
formula I (6.25%)	5	96.3160	.83763	.37460	95.2759	97.3561	94.94	97.11
formula II (12.5%)	5	98.2580	.68130	.30469	97.4121	99.1039	97.46	98.89
formula III (25%)	5	99.3320	.62584	.27988	98.5549	100.1091	98.56	99.90
Total	25	97.7944	1.94275	.38855	96.9925	98.5963	94.24	100.00

Test of Homogeneity of Variances

persen.penyembuhan.luka.h21

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.537	4	20	.072

ANOVA

persen.penyembuhan.luka.h21

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	82.926	4	20.732	54.155	.000
Within Groups	7.656	20	.383		
Total	90.583	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

persen.penyembuhan.luka.h21
Tukey HSD

(I) kelompok.uji	(J) kelompok.uji	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol +	kontrol -	4.83400 [*]	.39132	.000	3.6630	6.0050
	formula 1(6.25%)	3.63400 [*]	.39132	.000	2.4630	4.8050
	formula II (12.5%)	1.69200 [*]	.39132	.003	.5210	2.8630
	formula III (25%)	.61800	.39132	.527	-.5530	1.7890
kontrol -	kontrol +	-4.83400 [*]	.39132	.000	-6.0050	-3.6630
	formula 1(6.25%)	-1.20000 [*]	.39132	.043	-2.3710	-.0290
	formula II (12.5%)	-3.14200 [*]	.39132	.000	-4.3130	-1.9710
	formula III (25%)	-4.21600 [*]	.39132	.000	-5.3870	-3.0450
formula 1(6.25%)	kontrol +	-3.63400 [*]	.39132	.000	-4.8050	-2.4630
	kontrol -	1.20000 [*]	.39132	.043	.0290	2.3710
	formula II (12.5%)	-1.94200 [*]	.39132	.001	-3.1130	-.7710
	formula III (25%)	-3.01600 [*]	.39132	.000	-4.1870	-1.8450
formula II (12.5%)	kontrol +	-1.69200 [*]	.39132	.003	-2.8630	-.5210
	kontrol -	3.14200 [*]	.39132	.000	1.9710	4.3130
	formula 1(6.25%)	1.94200 [*]	.39132	.001	.7710	3.1130
	formula III (25%)	-1.07400	.39132	.082	-2.2450	.0970
formula III (25%)	kontrol +	-.61800	.39132	.527	-1.7890	.5530
	kontrol -	4.21600 [*]	.39132	.000	3.0450	5.3870
	formula 1(6.25%)	3.01600 [*]	.39132	.000	1.8450	4.1870
	formula II (12.5%)	1.07400	.39132	.082	-.0970	2.2450

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

Homogeneous Subset

persen.penyembuhan.luka.h21

Tukey HSD^a

kelompok.uji	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kontrol -	5	95.1160			
formula 1(6.25%)	5		96.3160		
formula II (12.5%)	5			98.2580	
formula III (25%)	5				99.3320
kontrol +	5				99.9500
Sig.		1.000	1.000	1.000	.527

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.