

SKRIPSI

**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN TOPIKAL BUAH PEPAYA
(*Carica papaya linn.*) DAN *SILVER SULFADIAZINE* 1%
TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN LUKA BAKAR GRADE III
PADA MARMUT (*Cavia cobaya*)**

**PENELITIAN *TRUE EXPERIMENTAL*
DI PUSAT VETERINARIA FARMA SURABAYA**



Oleh:

**KURNIA DWI OKTASARI
NIM: 010610041 B**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2010**

SKRIPSI

**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN TOPIKAL BUAH PEPAYA
(*Carica papaya linn.*) DAN *SILVER SULFADIAZINE* 1%
TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN LUKA BAKAR GRADE III
PADA MARMUT (*Cavia cobaya*)**

**PENELITIAN *TRUE EXPERIMENTAL*
DI PUSAT VETERINARIA FARMA SURABAYA**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep)
Pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan
Universitas Airlangga**



Oleh:

**KURNIA DWI OKTASARI
NIM: 010610041 B**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2010**

SURAT PERNYATAAN

Saya bersumpah bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan belum pernah dikumpulkan oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari berbagai jenjang pendidikan di Perguruan Tinggi manapun

Surabaya, 30 Juli 2010

Yang Menyatakan

Kurnia Dwi Oktasari
NIM. 010610041 B

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI INI TELAH DISETUJUI
TANGGAL 29 JULI 2010

Oleh
Pembimbing Ketua

Dr. I Ketut Suidiana, Drs., M.Si
NIP. 195507051980031005

Pembimbing II

Walida Pangestuti, S.Kep., Ns
NIK. 139 090 947

Mengetahui
a.n. Penjabat Dekan Fakultas Keperawatan
Universitas Airlangga
Penjabat Wakil Dekan I

Yuni Sufyanti Arief, S.Kp., M.Kes
NIP. 197806062001122001

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

TELAH DIUJI
Pada Tanggal 02 Agustus 2010

PANITIA PENGUJI

Ketua : Dr. Nursalam, M. Nurs (Hons) (.....)
NIP. 195507051980031005

Anggota : 1. Dr. I Ketut Sudiana, Drs., M.Si (.....)
NIP. 195507051980031005

: 2. Walida Pangestuti, S.Kep., Ns (.....)
NIK. 139 090 947

Mengetahui
a.n. Penjabat Dekan Fakultas Keperawatan
Universitas Airlangga
Penjabat Wakil Dekan I

Yuni Sufyanti Arief, S.Kp., M.Kes
NIP. 197806062001122001

MOTTO

Hidup dalam sebuah keberuntungan

Aku bersyukur

Karena aku termasuk dalam

lingkaran keberuntungan itu

Alhamdulillah...

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan bimbingan-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“EFEKTIFITAS PENGGUNAAN TOPIKAL BUAH PEPAYA (*Carica papaya linn.*) DAN SILVER SULFADIAZINE 1% TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN LUKA BAKAR GRADE III PADA MARMUT (*Cavia cobaya*)”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana keperawatan (S.Kep) pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga.

Bersama ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons), selaku Penjabat Dekan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Program Studi S1 Ilmu Keperawatan dan selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, serta kritik dan partisipasi aktif selama penilaian skripsi.
2. Yuni Sufyanti Arief, S.Kp., M.Kes, selaku Wakil Dekan I Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Program Studi S1 Ilmu Keperawatan
3. Dr. I Ketut Suidiana, Drs., M.Si, selaku Wakil Dekan III Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya, sebagai dosen wali yang selama ini telah membantu saya dan sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan banyak pengarahan, bimbingan serta masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Walida Pangestuti, S.Kep., Ns, selaku dosen pembimbing saya yang paling cantik. Terima kasih sebesar-besarnya karena telah memberikan pengarahan, pengajaran, bimbingan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini. Memberikan banyak waktu untuk berkonsultasi, berkeluh kesah dan belalajar selama proses bimbingan.

5. Erna Dwi Wahyuni, S.Kep., Ns, selaku dosen penguji saat ujian proposal yang juga telah memberikan pengarahan, bimbingan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Imam Suryanto, drh, M.Kes, Bapak Suyatna dan Bapak Suryanto selaku koordinator dan pelaksana harian instalasi kandang hewan percobaan PUSVETMA Surabaya yang telah banyak membantu selama awal proses penelitian dari pencarian hewan coba hingga perawatan hewan.
7. Staf tata usaha PMPP PUSVETMA Surabaya, Bapak Iskandar, Bapak Ganis, Ibu Erna, Ibu Indah, Ibu Endang yang telah membantu proses perijinan saat penelitian.
8. Staf tata usaha dan perpustakaan Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya. Bapak Udin, Bapak Agus, Bapak Anwar, Bapak Sodikin, Bapak Penjaga parkir, Bapak Fotokopi.
9. Almarhum ayahandaku tercinta, terima kasih atas segala doa buat anakmu ini agar tetap bisa melanjutkan pendidikannya hingga hari ini. Mamaku tersayang, terima kasih buat segala doa dan rejekimu yang telah engkau berikan dari kecil hingga sekarang sampai anakmu bisa menyelesaikan skripsi dan pendidikan kedepan. Mbak ika, Mas Gun dan ponakan kecilku Nadine, terima kasih untuk doa dan dukungannya tetap menjadi keluarga yang harmonis.
10. Raditya Galih Tama, abiey ku terchayank *thanks for everything you gave to me. You make me different, very special in my eyes. Your attention are my spirit. Keep save in my heart forever and always.I always love you.*
11. Bapak, Ibu, Bagus, Ratri, serta keluarga besar yang telah memberikan segala doa kepada ananda mu ini agar tetap sukses dan sehat selalu.
12. Kepetz Genks, teman-temanku tetap kompak selalu ya, Ika Wahyuning Tyas, Annis Permatasari, Dwi Ermawati, Mbak Yety Elina, Fitroh, Chandra, Ony Prastiya, M. Nur Hamzah tetap jaga kebersamaan kita sampai akhir hayat dan tetap untuk saling mendukung satu sama lain.
13. Erlinda Septavy. Terima kasih atas duet saat konsul bersama pada Ibu Walida, *the best moment* yang tak pernah kita temukan lagi. Tetap menjadi teman curhat meskipun kita tak menjadi duet konsul lagi.

14. Dyah Trifianingsih. Terima kasih buat *partner* ku atas kerja sama kita selama ini di PUSVETMA mulai dari merumput hingga merawat marmut berdua. Sukses selalu kawan.
15. Kelompok PUSVETMA, Eva Rustiana Dewi, Sesaria Betty, Fahidha Sandra, Nur Laily Mahzumah, Ika Septiyana, Indra Eko. Terima kasih buat kerja samanya selama penelitian bersama di kandang PUSVETMA.
16. Kelompok rawat luka A-6, Prieza Ferdania, Desy Verawati, Binar Septi, Ika Nur Fauziah. Terima kasih karena telah membantu inspirasi selama proses pengerjaan skripsi ini.
17. Wahyuni Tri Lestari. Terima kasih atas inspirasi skripsi dan informasinya yang begitu membantu selama proses penelitian.
18. Teman-teman PSIK A6, terima kasih atas semangat dan dukungan yang tak terkira yang telah diberikan, Selalu jaga kekompakan dan kebersamaan kita.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak yang telah memberikan kesempatan, bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini. Saya sadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, tetapi kami berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan bagi keperawatan.

Surabaya, Juli 2010

Penulis

ABSTRACT

EFFECTIVITY BETWEEN TOPICAL PAPAYA AND SILVER SULFADIAZINE 1% ON THIRD GRADE BURN WOUND HEALING PROCESS IN GUINEA PIGS (*Cavia cobaya*)

True Experimental Study in Veterinaria Farma Centre
(PUSVETMA), Surabaya

By : Kurnia Dwi Oktasari

Silver sulfadiazine 1%, a treatment for burn wound healing in the hospital. Beside its effectiveness, this agent has toxigenic effect. Topical papaya is the pulp of papaya fruit that mashed and applied daily into burn wound. It appears to be effective in desloughing necrotic tissue, preventing burn wound infection, and provide a granulation wound. This study was aimed to know the differences between topical papaya and silver sulfadiazine 1% on the third grade burn wound healing process.

Design that used in this study was true experimental design. The sample were 27 guinea pigs, 3 months old, male guinea pigs, separated randomizely into three group. One-control group used normal saline 0,9% and two other treatment groups used topical papaya and silver sulfadiazine. The data were obtained using observation paper based on the sign of inflammation and proliferation and then analyzed using *One-Way ANOVA* and *Kruskal-wallis* test.

Results showed that there were differences between topical papaya and silver sulfadiazine 1% in erythema ($p = 0,00$), oedema ($p = 0,00$), wound fluid ($p = 0,00$), granulation ($p = 0,00$) at 3rd day, erythema ($p = 0,00$) and oedema ($p = 0,00$) at 7th day, and also in burn wound size ($p = 0,00$) at 14th day.

It can be concluded that using topical papaya was more effective than silver sulfadiazine 1% in third grade burn wound healing and thus supports its tradisional use. For further research there is need to be conducted a microscopically observation of numerous changes in collagen, PMN cell (neutrophile), lymphocyte and monocyte cell, inflammation and proliferation as well as third grade burn wound healing process.

Keywords: *topical papaya, silver sulfadiazine 1%, third grade burn wound healing*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Surat Pernyataan.....	ii
Lembar Persetujuan.....	iii
Lembar Penetapan Panitia Penguji.....	iv
Ucapan terima kasih.....	v
<i>Abstract</i>	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
Daftar Arti Lambang, singkatan, dan istilah	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan umum.....	5
1.3.2 Tujuan khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat praktis.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Pepaya	7
2.1.1 Taksonomi pepaya.....	8
2.1.2 Ekologi dan penyebaran pepaya.....	8
2.1.3 Morfologi pepaya.....	9
2.1.4 Jenis pepaya.....	9
2.1.5 Kandungan kimia pepaya.....	12
2.1.6 Khasiat tanaman pepaya.....	12
2.1.7 Mekanisme kerja buah pepaya terhadap penyembuhan luka bakar.....	14
2.1.8 Efek farmakologi pepaya.....	16
2.2 <i>Silver Sulfadiazine</i> 1%.....	16
2.2.1 Kandungan <i>silver sulfadiazine</i> 1%	17
2.2.2 Mekanisme kerja <i>silver sulfadiazine</i> 1% terhadap luka bakar.....	17
2.2.3 Kontra indikasi <i>silver sulfadiazine</i> 1%.....	19
2.2.4 Efek samping <i>silver sulfadiazine</i> 1%	19
2.3 Integumen Normal.....	20
2.3.1 Struktur anatomi kulit	20
2.3.2 Fungsi kulit.....	24

2.4	Luka	25
2.4.1	Klasifikasi luka	25
2.4.2	Mekanisme terjadinya luka	26
2.4.3	Menurut tingkat kontaminasi terhadap luka	27
2.4.4	Berdasarkan kedalaman dan luasnya luka	28
2.4.5	Faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka	29
2.5	Luka Bakar	29
2.5.1	Penyebab luka bakar	29
2.5.2	Patofisiologi luka bakar	30
2.5.3	Klasifikasi kedalaman luka bakar	31
2.5.4	Klasifikasi luas luka bakar	35
2.5.5	Kriteria berat ringannya luka bakar	38
2.5.6	Penyembuhan luka bakar	39
2.5.7	Perawatan luka pada luka bakar	43
2.6	Marmut (<i>Cavia cobaya</i>)	46
2.6.1	Taksonomi marmut	47
2.6.2	Morfologi marmut	47
2.6.3	Kondisi bangunan dan sanitasi hewan coba	48
2.6.4	Cara memegang dan mengendalikan marmut	49
2.6.5	Identifikasi dan pemberian tanda pada marmut	50
2.6.6	Nutrisi marmut	51
2.6.7	Reproduksi marmut	52
2.6.8	Kontaminasi dalam pemeliharaan hewan coba di daerah tropis	53
2.6.9	Teknik eksperimentasi pada marmut	54
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN		
3.1	Kerangka Konseptual	55
3.2	Hipotesis Penelitian	57
BAB 4 METODE PENELITIAN		
4.1	Desain Penelitian	58
4.2	Populasi, sampel, sampling	59
4.2.1	Populasi	59
4.2.2	Sampel	59
4.2.3	Sampling	60
4.3	Identifikasi Variabel	62
4.3.1	Variabel bebas (variabel independen)	62
4.3.2	Variabel tergantung (variabel dependen)	62
4.3.3	Variabel kendali (variabel kontrol)	62
4.4	Definisi Operasional	63
4.5	Prosedur Pengumpulan Data dan Pengolahan Data	65
4.5.1	Instrumen penelitian	65
4.5.2	Lokasi dan waktu penelitian	66
4.5.3	Prosedur pengumpulan data	66
4.5.4	Analisis data	67

4.6	Kerangka Kerja Penelitian.....	68
4.7	<i>Ethical Clearence</i>	69
4.8	Keterbatasan.....	69
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		
5.1	Lokasi Penelitian.....	70
5.1.1	Gambaran umum lokasi penelitian.....	71
5.1.2	Gambaran umum penelitian.....	71
5.2	Hasil Penelitian.....	72
5.2.1	Berat badan hewan coba.....	73
5.2.2	Kondisi luka pada hari ke-3, 7, dan 14.....	74
5.2.3	Hasil observasi proses penyembuhan luka bakar fase inflamasi pada kelompok topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>), SSD 1%, dan kontrol.....	77
5.2.4	Hasil observasi proses penyembuhan luka bakar fase proliferasi pada kelompok topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>), SSD 1%, dan kontrol.....	78
5.3	Pembahasan.....	87
5.3.1	Identifikasi proses penyembuhan luka bakar fase inflamasi.....	93
5.3.2	Identifikasi proses penyembuhan luka bakar fase proliferasi.....	95
5.3.3	Identifikasi perbedaan efektivitas antara penggunaan topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) dan <i>silver sulfadiazine</i> 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar.....	101
		100
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....		
6.1	Kesimpulan.....	111
6.2	Saran.....	111
		112
Daftar Pustaka.....		
Lampiran.....		113
		120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pepaya	7
Gambar 2.2	<i>Silver Sulfadiazine</i> krim	17
Gambar 2.3	Struktur anatomi kulit	20
Gambar 2.4	Kedalaman dan luasnya luka.....	28
Gambar 2.5	Derajat luka bakar	33
Gambar 2.6	Tiga zona dalam luka bakar	35
Gambar 2.7	Pembagian luas luka bakar dengan <i>Rule of Nine</i>	36
Gambar 2.8	Pembagian luas luka bakar menurut lund & browder.....	38
Gambar 2.9	Marmut.....	46
Gambar 2.10	Cara memegang marmut	50
Gambar 2.11	Identifikasi marmut dengan <i>ear punch</i>	51
Gambar 3.1	Kerangka konseptual efektifitas penggunaan topikal buah pepaya dan <i>silver sulfadiazine</i> 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar pada marmut (<i>Cavia Cobaya</i>).....	55
Gambar 4.1	Cara mengukur diameter luka bakar	65
Gambar 4.2	Kerangka kerja penelitian perbedaan efektifitas penggunaan topikal buah pepaya dan <i>silver sulfadiazine</i> 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar pada marmut (<i>Cavia Cobaya</i>).....	68
Gambar 5.1	Kondisi luka bakar pada hari ke-3 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Kelompok topikal buah pepaya (<i>Carica Papaya Linn.</i>), (b) Kelompok SSD 1%, (c) Kelompok kontrol.....	74
Gambar 5.2	Kondisi luka bakar pada hari ke-7 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Kelompok topikal buah pepaya (<i>Carica Papaya Linn.</i>), (b) Kelompok SSD 1%, (c) Kelompok kontrol.....	75
Gambar 5.3	Kondisi luka bakar pada hari ke-14 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Kelompok topikal buah pepaya (<i>Carica Papaya Linn.</i>), (b) Kelompok SSD 1%, (c) Kelompok kontrol.....	76
Gambar 5.4	Grafik rata-rata kemerahan <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Mean hari ke-3, (b) Mean hari ke-7, (c) Mean hari ke-14.....	79
Gambar 5.5	Grafik rata-rata edema <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Mean hari ke-3, (b) Mean hari ke-7, (c) Mean hari ke-14.....	83
Gambar 5.6	Grafik rata-rata ukuran diameter luka <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Mean hari ke-3, (b) Mean hari ke-7, (c) Mean hari ke-14.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kandungan kimia pepaya menurut Lipi.....	12
Tabel 2.2	Faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka	29
Tabel 2.3	Klasifikasi kedalaman luka bakar	33
Tabel 2.4	Pembagian luas luka bakar dengan <i>Rule Of Nine</i>	35
Tabel 2.5	Pembagian luas luka bakar menurut Lund & Browder.....	37
Tabel 2.6	Kriteria berat ringannya luka bakar menurut American Burn Association.....	39
Tabel 2.7	Data biologis marmut.....	47
Tabel 2.8	Data kelembaban dan temperatur ruangan yang direkomendasikan bagi hewan percobaan.....	49
Tabel 2.9	Data breeding marmut betina	53
Tabel 2.9	Organ genitalia eksternal marmut	53
Tabel 4.1	Rancangan penelitian efektifitas penggunaan topikal buah pepaya dan <i>silver sulfadiazine</i> 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada marmut.....	58
Tabel 4.2	Definisi operasional variabel	63
Tabel 5.1	Berat badan hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) yang digunakan pada proses penyembuhan luka bakar grade III di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni 2010	73
Tabel 5.2	Jarak kemerahan pada hari ke-3, 7, 14 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.....	78
Tabel 5.3	Hasil uji beda jarak kemerahan dari tepi luka dengan uji <i>Post Hoc Test</i> pada hari ke-3 dan 7 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 201.....	78
Tabel 5.4	Jarak edema dari tepi luka pada hari ke-3, 7, 14 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.....	82
Tabel 5.5	Hasil uji beda jarak kemerahan dari tepi luka dengan uji <i>Post Hoc Test</i> pada hari ke-3 dan 7 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.....	82
Tabel 5.6	Uji beda cairan luka pada hari ke-3, 7, 14 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.....	86
Tabel 5.7	Uji beda granulasi luka pada hari ke-3, 7, 14 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.....	87
Tabel 5.8	Jarak diameter luka pada hari ke-3, 7, 14 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.....	89
Tabel 5.9	Hasil uji beda jarak kemerahan dari tepi luka dengan uji <i>Post Hoc Test</i> pada hari ke-14 <i>post</i> pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (<i>Cavia cobaya</i>) di PUSVETMA Surabaya Tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.....	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Permohonan Ijin Penelitian.....	120
Lampiran 2	Surat Keterangan Penelitian.....	121
Lampiran 3	<i>Standard Operating Procedure</i>	122
Lampiran 4	Lembar Observasi.....	132
Lampiran 5	Tabulasi Data.....	140
Lampiran 6	Hasil Uji Statistik.....	141

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH

SSD 1%	: <i>Silver Sulfadiazine 1%</i>
SC	: <i>Sub Cutan</i>
IM	: <i>Intra muskular</i>
IP	: <i>Intra parenteral</i>
ASI	: <i>Air Susu Ibu</i>
G-6-PD	: <i>Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency</i>
Rp	: <i>Rupiah</i>
Kg	: <i>Kilogram</i>
gr	: <i>Gram</i>
ppm	: <i>Part Per Million</i>
ml	: <i>Mili liter</i>
mg	: <i>Mili gram</i>
BB	: <i>Berat Badan</i>
NaCl	: <i>Natrium Chlorida</i>
Na ⁺	: <i>Natrium</i>
Cl ⁻	: <i>Chlorida</i>
SI	: <i>Satuan Internasional</i>
Kal	: <i>Kalori</i>
Cm	: <i>Centi meter</i>
PUSVETMA	: <i>Pusat Veterinaria Farma</i>
%	: <i>Persen</i>
<	: <i>Kurang dari</i>
	: <i>Lebih dari atau sama dengan</i>
2	: <i>kuadrat</i>
&	: <i>Dan</i>
Dkk	: <i>Dan kawan kawan</i>
<i>Et, all</i>	: <i>Dan lain lain</i>
°	: <i>Derajat</i>
4	: <i>Pangkat empat atau 10.000</i>
	: <i>Diukur</i>
	: <i>Tidak diukur</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Api sebagai salah satu faktor penyebab utama dari kecelakaan luka bakar tiba-tiba saja bisa berubah menjadi sumber malapetaka. Demikian pula dengan listrik, bahan-bahan kimia, minyak tanah, bensin, gas, dan beberapa unsur lainnya yang begitu dekat dan akrab dengan aktivitas sehari-hari manusia (Yayasan luka bakar, 2009). Cedera luka bakar merupakan cedera yang membawa masalah untuk masyarakat di seluruh dunia (Maghsoudi, 2005). Pengobatan tidak hanya menimbulkan *stress*, tetapi juga sangat memberatkan bagi masyarakat, karena harga obat yang mahal serta sulitnya memperoleh obat tersebut (Juwita, 2008). Penyembuhan luka yang normal merupakan suatu proses kompleks dan dinamis. Proses penyembuhan dapat dibantu baik dengan pengobatan secara kimiawi maupun alami (Atik & Iwan, 2009). Standar perawatan lokal luka bakar selama ini menggunakan krim *silver sulfadiazine* 1% (Mertowidjojo & Adrianto, 2003). *Silver sulfadiazine* 1% merupakan salah satu pengobatan luka secara kimiawi yang sering kali digunakan dalam penyembuhan luka bakar luas dan dapat memperbaiki kontrol bakteri (Silver, *et al.*, 2006; Nazrun, *et al.*, 2005). *Silver sulfadiazine* 1% memiliki beberapa efek samping seperti leukopenia, alergi, menghambat proliferasi fibroblast, dan epitelisasi sehingga memperlambat penyembuhan luka (Lee & Moon, 2008). Komponen aktif dari beberapa perawatan tradisional banyak ditemukan dari tanaman dan beberapa tanaman seperti daun binahong, lidah buaya, daun pisang, wortel, dan daun teh hijau telah

diteliti dapat digunakan untuk mengobati perawatan luka, termasuk luka bakar (Starley, *et al.*, 1999). Buah pepaya mempunyai efek yang sangat menguntungkan sebagai alternatif obat tradisional yang murah, mudah memperoleh serta penggunaannya dan bermanfaat terhadap penyembuhan luka bakar (Juwita, 2008). Sampai saat ini, perbedaan antara penggunaan topikal buah pepaya dan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar masih belum diketahui.

Pasien karena cedera luka bakar di Amerika dirawat di rumah sakit lebih dari 60% dari 40.000 orang setiap tahunnya. Pasien luka bakar dirawat di rumah sakit dengan 125 pusat luka bakar khusus dengan jumlah kematian yang mencapai 10% atau mencapai 4000 kematian pertahun (ABA, 2009). Sampai saat ini, di Indonesia belum ada laporan tertulis mengenai jumlah penderita luka bakar dan jumlah angka kematian yang diakibatkannya (Astrawinata, 2002). Menurut data dari *Burn* unit RSUD. Dr. Soetomo, dalam satu tahun RSUD. Dr. Soetomo (Januari-Desember 2000) telah merawat sebanyak 106 kasus atau 48,4% dari seluruh penderita bedah plastik yang dirawat yaitu sebanyak 219 orang, jumlah kematian akibat luka bakar sebanyak 28 penderita atau sekitar 26,41% dari seluruh penderita luka bakar yang dirawat, kematian umumnya terjadi pada luka bakar dengan luas lebih dari 50% atau pada luka bakar yang disertai cedera pada saluran napas dan 50% terjadi pada 7 hari perawatan (Noer, dkk., 2006). Penelitian yang pernah dilakukan pada tahun 1999 hingga 2005 terdapat 60% kasus luka bakar karena rumah tangga yang berjumlah 739 orang. Kasus yang paling sering terjadi misalnya, karena air panas, api dari kompor, dan elpiji. Pasien pria mendominasi daripada wanita. Pasien luka bakar rata-rata 20% harus

menjalani rawat inap. Jumlah pasien luka bakar di RSUD Dr. Soetomo pada pria mencapai 485 orang sedangkan pada wanita hanya 254 orang (Nadhiroh, 2007).

Luka bakar merupakan suatu trauma yang disebabkan oleh panas, api, arus listrik, bahan kimia pajanan suhu tinggi, dan petir yang mengenai kulit, mukosa dan jaringan yang lebih dalam (Reksoprodjo, 2002). Luka bakar disebabkan oleh pengalihan energi dari suatu sumber panas ke seluruh anggota tubuh. Panas dapat dipindahkan lewat hantaran atau radiasi elektromagnetik. Luka bakar dapat menyebabkan kerusakan jaringan yang akan memicu serangkaian proses dari *host* yang bertujuan untuk memperbaiki integritas jaringan (Smeltzer & Bare, 2002). Proses penyembuhan luka bakar terjadi melalui beberapa fase, diantaranya fase inflamasi, fase proliferasi dan fase maturasi. Apabila proses ini tidak terkontrol dan berlebih akan menimbulkan berbagai masalah. Luka bakar yang tidak ditangani secara baik akan berisiko menjadi jaringan parut hipertrofik atau keloid. (Noer, dkk., 2006). Infeksi luka oleh bakteri akan menghambat penyembuhan luka. Risiko infeksi lebih besar terjadi jika luka mengandung jaringan mati atau nekrotik di sekitar permukaan luka (Potter & Perry, 2006). Setipis dan sekecil apapun luka bakar akan menimbulkan bekas yang sulit dihilangkan dan akan membutuhkan waktu yang cukup panjang untuk menyamarkan bekas tersebut. Orang dengan parut luka bakar dapat menurunkan harga dirinya karena berpengaruh pada estetika penampilannya (Poerwantoro, 2008).

Silver sulfadiazine 1% merupakan agen antibiotik topikal pilihan utama yang diberikan saat terjadi luka bakar (Durmus, *et al.*, 2009). *Silver sulfadiazine* 1% memiliki efek antimikroba yang kuat, meskipun sedikit manfaat yang digunakan untuk mengurangi scar. *Silver sulfadiazine* 1% berguna untuk

mengendalikan infeksi bakteri, jamur, dan virus (Silver, *et al.*, 2006). Penggunaan bahan alam baik sebagai obat maupun tujuan lain cenderung meningkat. Penggunaan obat tradisional relatif lebih aman, murah dan mudah didapat dibandingkan obat sintetis (Katno & Pramono, 2009). Buah pepaya merupakan tanaman tradisional yang biasa digunakan di Asia tenggara dan Afrika untuk penyembuhan luka dan perawatan inflamasi (Mikhal'chik, *et al.*, 2004). Pepaya digunakan di Gambia (*The Royal Victoria Hospital*), Banjul (*The Pediatric Unit*) sebagai langkah pertolongan pertama penanganan luka bakar. Pepaya dianggap memiliki toleransi yang baik untuk anak-anak, murah, dan mudah diterima secara luas (Starley, *et al.*, 1999). Pepaya merupakan tumbuhan yang tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia (Muhlisah, 2007). Pepaya efektif mencegah nekrotik, infeksi luka bakar, granulasi luka, penebalan kulit dan dapat digunakan sebagai aplikasi untuk *skin graft*. Diduga mekanisme dari aktivitas enzim proteolitik yaitu kimopapain dan papain yang baik untuk aktivitas antimikroba spektrum luas (Starley, *et al.*, 1999). Dalam mempersiapkan topikal buah pepaya merupakan perlakuan yang tidak steril ketika digunakan dalam cara tradisional, tetapi menariknya dalam studi di Jamaika tidak ditemukannya laporan adanya infeksi berhubungan dengan perlakuan tersebut (Hewitt, *et al.*, 2000). Di Indonesia buah pepaya dengan berat 1 kg dapat dibeli dengan harga Rp. 3000,- dan banyak ditemukan di pasar tradisional maupun pekarangan depan rumah. Perlu diupayakannya obat alternatif yang murah harganya dan mudah memperolehnya serta penggunaannya. Peneliti ingin membandingkan antara topikal buah pepaya dan pengobatan standar pada luka bakar yaitu *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar. Sehubungan penelitian ini masih belum dapat

diterapkan pada manusia, maka digunakan hewan coba yaitu marmut (*Cavia cobaya*).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan efektifitas penggunaan topikal buah pepaya dan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*)?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui efektifitas antara penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*).

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengidentifikasi proses penyembuhan luka bakar pada fase inflamasi
2. Mengidentifikasi proses penyembuhan luka bakar pada fase proliferasi
3. Mengidentifikasi efektifitas antara penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah tentang peranan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) pada penyembuhan luka bakar yang berfungsi sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, dan antimikroba.

1.4.2 Manfaat praktis

1. Bagi profesi

Hasil penelitian ini digunakan sebagai bahan pertimbangan ilmiah bahwa penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dapat digunakan untuk mempercepat masa penyembuhan luka bakar

2. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini menunjukkan efektifitas penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) sebagai terapi alternatif pada penanganan luka bakar

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pepaya

Pepaya (*Carica papaya linn.*) merupakan tanaman buah herba dari famili *Caricaceae* yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat hingga kawasan sekitar Meksiko dan Costa Rica. Pepaya merupakan tumbuhan *monodioecious* (berumah tunggal sekaligus berumah dua) dengan tiga kelamin: tumbuhan jantan, betina, dan banci (*hermafrodit*). Tanaman pepaya ditanam di daerah tropis maupun sub tropis. Pepaya sering dijumpai di daerah basah dan kering atau di daerah dataran dan pegunungan. Tanaman pepaya menghendaki tanah yang subur dan banyak mengandung humus. Air yang berlebihan atau menggenang akan mematikan tumbuhan pepaya, namun bila kekurangan tumbuhan ini juga akan hidup merana. Buah pepaya merupakan buah meja bermutu dan bergizi tinggi (Muhlisah, 2007). Tanaman pepaya dibudidayakan di kebun-kebun luas karena buahnya yang segar dan bergizi (Lipi, 2009).



Gambar 2.1 Pepaya (Motherherb, 2009)

2.1.1 Taksonomi pepaya

Klasifikasi pepaya dalam Sujiprihati (2009) adalah:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Sub Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Caricales</i>
Famili	: <i>Caricaceae</i>
Genus	: <i>Carica</i>
Spesies	: <i>Carica papaya linn.</i>
Nama Binomial	: <i>Carica papaya</i>
Nama Lain	: Pepaya (Indonesia) & gedang (Sunda) & kates (Jawa) & peute, betik, ralempaya, punti kayu (Sumatera) & pisang malaka, bandas, manjan, kalujawa (Kalimantan) & kapalaya kaliki, uti jawa (Sulawesi) & <i>papaya</i> , <i>paw-paw</i> (Inggris) & <i>betik</i> , <i>ketelah</i> , <i>kepaya</i> (Melayu) & <i>du du</i> (Vietnam) & <i>mala kaw</i> (Thailand) & <i>fan mu gua</i> (Cina) (LIPI, 2009; Sujiprihati, 2009; Muhlisah, 2007).

2.1.2 Ekologi dan penyebaran pepaya

Pepaya berasal dari negara Amerika Tengah. Tanaman pepaya tumbuh di daratan rendah hingga ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut. Dapat tumbuh subur di tanah yang kaya bahan organik dan tidak menyukai tempat tergenang. Pepaya bisa tumbuh di daerah tropis dengan suhu udara 22° C-26° C,

dengan kelembaban sedang sampai tinggi. Tanaman pepaya juga mentoleransi pH tanah sebesar 6,5-7 (Muhlisah, 2007).

2.1.3 Morfologi pepaya

Pepaya merupakan tumbuhan dikotil yang berbatang tegak dan basah. Pohon biasanya tidak bercabang, batang bulat berongga, tidak berkayu, dan terdapat benjolan bekas tangkai daun yang sudah rontok. Tinggi pohon pepaya dapat mencapai 8 sampai 10 meter dengan akar yang kuat. Bunganya berwarna putih dan buahnya yang masak berwarna kuning kemerahan, rasanya seperti buah melon. Bunga jantan berkumpul dalam tendon. Mahkota berbentuk terompet berwarna putih kekuningan. Daun terkumpul di ujung batang, menjari dan ujungnya bercabang. Tulang daun menonjol di permukaan bawah. Helaian daunnya menyerupai telapak tangan manusia dengan diameter antara 25 hingga 75 cm. Permukaan daun atas berwarna hijau tua, sedangkan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda. Ketika daun pepaya tersebut dilipat menjadi dua bagian persis di tengah, akan nampak bahwa daun pepaya tersebut simetris. Tangkai daun silindris berongga panjangnya sekitar 25 sampai 100 cm. Tanaman pepaya mulai berbuah pada umur 4 hingga 7 bulan. Buah berbentuk bulat hingga memanjang tergantung jenisnya, buah pepaya muda berwarna hijau dan buah pepaya tua berwarna kekuningan jingga. Rongga dalam pada buah pepaya berbentuk bintang apabila penampang buahnya dipotong melintang. Biji tampak bulat berwarna hitam dan diselimuti lapisan tipis (Muhlisah, 2007 & Lipi, 2009).

2.1.4 Jenis pepaya

Tanaman pepaya memiliki berbagai macam jenis dalam Prihatman, 2000 yaitu:

1. Pepaya jantan

Pohon pepaya ini memiliki bunga majemuk yang bertangkai panjang dan bercabang-cabang. Bunga pertama terdapat pada pangkal tangkai. Ciri-ciri bunga jantan ialah putih/ bakal buah yang rundimeter dan tidak berkepala, benang sari tersusun dengan sempurna.

2. Pepaya betina

Pepaya ini memiliki bunga majemuk artinya pada satu tangkai bunga terdapat beberapa bunga. Tangkai bunganya sangat pendek dan terdapat bunga betina kecil dan besar. Bunga yang besar akan menjadi buah. Memiliki bakal buah yang sempurna, tetapi tidak mempunyai benang sari, biasanya terus berbunga sepanjang tahun.

3. Pepaya sempurna

Pepaya ini memiliki bunga yang sempurna dalam susunannya. Bakal buah dan benang sari dapat melakukan penyerbukan sendiri maka dapat ditanam sendirian. Terdapat 3 jenis pepaya sempurna, yaitu:

- 1) Berbenang sari 5 dan bakal buah bulat.
- 2) Berbenang sari 10 dan bakal buah lonjong.
- 3) Berbenang sari 2 - 10 dan bakal buah mengkerut.

Pepaya sempurna mempunyai 2 golongan:

- 1) Yang dapat berbunga dan berbuah sepanjang tahun.
- 2) Yang berbuah musiman.

Jenis pepaya yang banyak dikenal orang di Indonesia, yaitu:

- 1) Pepaya semangka, memiliki daging buah berwarna merah semangka, rasanya manis.
- 2) Pepaya burung, warna daging buah kuning, harum baunya dan rasanya manis asam.
- 3) Pepaya cibinong, Warna kulit buah bagian ujung biasanya kuning, sedangkan bagian lainnya tetap hijau. Pepaya cibinong memiliki ciri tersendiri, yaitu buah yang matang tampak pada warna kulit buahnya. Bentuk buahnya panjang dengan ukuran besar. Bobot setiap buah rata-rata 2,5 kg. Pangkal buah kecil kemudian membesar di bagian tengah dan melancip di bagian ujungnya. Permukaan kulit buah agak halus tetapi tidak rata. Daging buah berwarna merah kekuningan. Keistimewaan lainnya pepaya ini ialah rasanya manis segar, teksturnya keras, dan tahan selama pengangkutan
- 4) Pepaya bangkok, Pepaya bangkok bukan tanaman asli Indonesia. Jenis pepaya ini didatangkan dari Thailand sekitar tahun 70-an. Pepaya bangkok diunggulkan karena ukurannya paling besar dibanding jenis pepaya lainnya. Beratnya dapat mencapai 3,5 kg per buahnya. Selain ukuran, keunggulan lainnya ialah rasa dan ketahanan buah. Daging buahnya berwarna jingga kemerahan, rasanya manis segar dan teksturnya keras sehingga tahan dalam pengangkutan.
- 5) Pepaya hawaii, Pepaya yang berasal dari Kepulauan Hawaii ini merupakan suatu jenis pepaya “solo”. Pepaya “solo” artinya pepaya yang habis dimakan hanya untuk satu orang. Oleh karena itu, dapat dipastikan

keistimewaan pepaya ini ialah ukurannya yang kecil. Bobot buahnya hanya sekitar 0,5 kg. Bentuknya agak bulat atau bulat panjang. Kulit buah yang telah matang berwarna kuning cerah. Daging buahnya agak tebal, berwarna kuning, dan rasanya manis segar.

- 6) Pepaya mas, Pepaya ini berwarna kuning keemasan

2.1.5 Kandungan kimia pepaya

Pepaya memiliki banyak kandungan kimia. Kandungan kimia pepaya dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Kandungan kimia pepaya (Lipi, 2009).

Kandungan buah pepaya masak (100 gr)	Kandungan buah pepaya muda (100 gr)	Daun pepaya
- Kalori 46 kal	- Kalori 26 kal	- Vitamin A 18250 SI
- Vitamin A 365 SI	- Lemak 0, 1 gram	- Vitamin B1 0,15 mg
- Vitamin B10,04 mg	- Protein 2, 1 gram	- Vitamin C 140 mg
- Vitamin C 78 mg	- Hidrat Arang 4,9 gram	- Kalori 79 kal
- Kalsium 23 mg	- Kalsium 50 mg	- Protein 8,0 gram
- Hidrat Arang 12,2 gram	- Fosfor 16 mg	- Lemak 2 gram
- Fosfor 12 mg	- Besi 0,4 mg	- Hidrat Arang 11,9 gram
- Besi 1,7 mg	- Vitamin A 50 SI	- Kalsium 353 mg
- Protein 0,5 mg	- Vitamin B10,02 mg	- Fosfor 63 mg
- Air 86,7 gram	- Vitamin C 19 mg	- Besi 0,8 mg
- Fruktosa 21,9%	- Air 92,4 gram	- Air 75,4 gram
- Glukosa 29,8%		
- Sukrosa 48,3%		
- Karpain 200 ppm		
- Papain 135000 ppm		

2.1.6 Khasiat tanaman pepaya

Buah pepaya mengandung unsur antibiotik, yang dapat digunakan untuk pengobatan tanpa ada efek samping. Buah pepaya membantu memacu enzim pencernaan lebih sempurna. Pepaya dapat membuat air seni bereaksi asam, yang secara ilmiah disebut zat *caricaksantin* dan *violaksantin* (Muhlisah, 2007). Buah

pepaya mentah bagus untuk memperlancar ASI, mengatasi sembelit, gangguan haid maupun gangguan lambung. Buah pepaya digunakan sebagai bahan dasar sayuran. Buah pepaya muda dapat juga digunakan untuk pengempukan daging (Koswara, 2007). Buah pepaya yang sudah masak dapat meningkatkan asupan serat yang membantu menjaga organ pencernaan sekaligus memperlancar buang air besar. Buah pepaya dapat dimakan langsung atau dibuat jus dengan dicampur buah lain serta ditambah madu atau gula. Akar pepaya berguna untuk obat cacing, peluruh air seni, penguat lambung, perangsang kulit, sebagai minuman penyegar dan mencegah risiko batu ginjal. Biji pepaya berguna untuk obat cacing, peluruh haid dan penghitam rambut. Kandungan *carposide* pada daun pepaya berkhasiat sebagai obat cacing. Daun pepaya berguna untuk obat panas yang memiliki khasiat menurunkan panas, obat malaria, menambah nafsu makan, meluruhkan haid, obat jerawat, penyembuhan luka bakar, desentri amoba, kaki gajah (*elephantosis*), sebagai pengontrol tekanan darah, masuk angin, malaria, demam, dan menghilangkan sakit. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa manfaat daun pepaya juga dapat dikembangkan sebagai antikanker. Daun dan batang tanaman pepaya dapat dimanfaatkan karena keduanya memiliki *milky latex* (getah putih seperti susu) (Khalid, 2009). Getah pepaya dapat digunakan untuk obat luka bakar maupun gatal-gatal di kulit sebagai obat luar. Daun pepaya dapat langsung digosok-gosokkan pada permukaan daging sebagai pelunak daging. Penggosokan daun pada daging tersebut dimaksudkan untuk mengeluarkan getah (lateks) yang terdapat pada daun agar keluar, kemudian meresap masuk ke dalam daging (Koswara, 2007).

2.1.7 Mekanisme kerja buah pepaya terhadap penyembuhan luka bakar

Daun, akar, buah, dan kulit batang tanaman pepaya mengandung tannin, karpain, papain, kimopapain, vitamin C, dan vitamin A (Krishna, *et al.*, 2008).

Manfaat dari kandungan buah pepaya yaitu:

1) Karpain

Karpain berfungsi sebagai antibakteri spektrum luas yang menurunkan kontaminasi bakteri pada luka dan mengurangi resiko infeksi. Kandungan zat antibakteri dan antimikroba dapat menstimulasi fibroblast pada sel-sel kulit yang berfungsi untuk menyembuhkan luka (Dawit, *et al.*, 2002).

2) Papain dan kimopapain

Buah pepaya mengandung getah yang mengandung enzim-enzim protease (pengurai protein) yaitu papain dan kimopapain. Kadar papain pada buah pepaya muda berturut-turut 10% dan 45%. Papain merupakan suatu dari enzim paling kuat yang dihasilkan oleh seluruh bagian tanaman pepaya (Koswara, 2007). Papain merupakan enzim yang digunakan komersial untuk melunakkan daging dan memiliki kemampuan untuk mencerna jaringan mati. Papain dan kimopapain mempunyai kandungan efek antiinflamasi yang berguna untuk menurunkan kerusakan jaringan luka lebih cepat dengan meregulasi inflamasi dengan jalan menghambat jalur siklooksigenase dan lipooksigenase yang menghasilkan mediator inflamasi (tromboksan, prostaglandin, leukotrien) dari konversi asam arakidonat, menghambat pelepasan histamin, atau aktivitas "*radical scavenging*" suatu molekul (Rakhimov, 2001). Pemberian topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) akan mencegah terjadinya peningkatan inflamasi sehingga regenerasi jaringan berlangsung lebih cepat. Efek antimikroba sendiri pada papain dan kimopapain

yang dalam aktivitasnya dapat menghambat enzim tirosinase membantu proses penyembuhan luka dengan mengurangi terbentuknya jaringan scar sehingga jaringan yang terbentuk menjadi jaringan baru yang lebih halus dan bermanfaat untuk menurunkan kerusakan jaringan lebih cepat (Hewitt, *et al.*, 2002).

3) Vitamin A

Beta karoten adalah salah satu dari kelompok senyawa yang disebut karotenoid. Dalam tubuh senyawa ini akan dikonversi menjadi vitamin A. Serat, vitamin A dan beta karoten banyak ditemukan pada sayuran dan buah berwarna oranye dan hijau. Vitamin A dan vitamin C mengikat ROS dan menurunkan kerusakan jaringan akibat radikal bebas dan mencegah terbentuknya radikal bebas sehingga perbaikan jaringan berlangsung dengan baik. Vitamin A dan vitamin C akan berikatan dengan komponen reaktif radikal bebas sehingga radikal bebas menjadi lebih stabil. Keuntungan lain adalah beta karoten dan vitamin A merupakan nutrisi dengan aktivitas antioksidan yang berfungsi untuk mengikat radikal bebas dan berguna untuk mengurangi kerusakan jaringan luka lebih cepat. (Hernani & Rahardjo, 2005).

4) Vitamin C

Vitamin C mempunyai efek multifungsi, tergantung pada kondisinya. Vitamin C menghasilkan enzim kolagenase yang menyebabkan peningkatan delapan kali lipat dalam sintesis pembentukan kolagen (Sharma, *et al.*, 2008). Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan, pengikat logam, pereduksi dan penangkap oksigen. Vitamin C sangat efektif sebagai antioksidan pada konsentrasi tinggi. Vitamin C merupakan nutrisi dengan aktivitas antioksidan

yang berfungsi untuk mengikat radikal bebas dan berguna untuk mengurangi kerusakan jaringan luka lebih cepat (Hernani & Rahardjo, 2005).

2.1.8 Efek farmakologi pepaya

Pepaya mempunyai banyak manfaat dari buah, batang, daun, lateks, dan ekstrak. Ketika menghirup getah pepaya (enzim papain dan kimopapain), ternyata dapat menyebabkan alergi. Sebuah studi percobaan dengan menggunakan tikus, menunjukkan hasil yaitu menurunnya massa testis dan jumlah sperma dalam tikus. Studi dengan ekstrak biji pepaya juga mengalami penurunan kesuburan pada tikus jantan. Kesuburan laki-laki dan perempuan tikus kembali normal dalam waktu 90 hari setelah perlakuan dihentikan. Selain penurunan ketidaksuburan, papain dapat menyebabkan aborsi tak lama setelah pembuahan (Lohiya, 2005). Getah pepaya yang diterapkan pada luka bakar yang diduga mengandung enzim yang bisa membersihkan luka ternyata bisa menyebabkan perdarahan pada tikus (Nazrun, *et al.*, 2005). Papain menghasilkan efek terapeutik pada pasien dengan gangguan peradangan di alat kelamin, usus, hati, dan mata (Rakhimov, 2001).

2.2 *Silver sulfadiazine* 1%

Silver sulfadiazine 1% (silvazine dan flamazine) merupakan salep topikal yang dipasarkan secara global. *Silver sulfadiazine* 1% merupakan agen antibiotik topikal pilihan utama yang diberikan saat terjadi luka bakar (Durmus, *et al.*, 2009). Krim *silver sulfadiazine* 1% dalam pemakaiannya yaitu perlunya menggunakan sarung tangan untuk penerapannya. *Silver sulfadiazine* 1% merupakan agen yang efektif dengan toksisitas rendah dan hanya sedikit efek samping. *Silver sulfadiazine* 1% memiliki efek antimikroba yang kuat, meskipun

sedikit manfaat yang digunakan untuk mengurangi scar. *Silver sulfadiazine* 1% merupakan krim tanpa rasa sakit pada penggunaannya, dan bersih dalam aplikasi sehingga sangat bermanfaat untuk mengurangi tingkat sepsis. Produk silver telah digunakan selama ribuan tahun dan mempunyai efek yang menguntungkan. *Silver sulfadiazine* 1% berguna untuk mengendalikan infeksi bakteri, jamur dan virus (Silver, *et al.*, 2006).



Gambar 2.2 *Silver sulfadiazine* krim (Dokumentasi pribadi, 2010).

2.2.1 Kandungan *silver sulfadiazine* 1%

Silver sulfadiazine 1% merupakan kombinasi sulfonamid topikal yang terdiri atas silver nitrat dan sodium sulfadiazin dan berkembang sebagai agen antibakteri topikal (Silver, *et al.*, 2006).

2.2.2 Mekanisme kerja *silver sulfadiazine* 1% terhadap luka bakar

Silver sulfadiazine 1% digunakan dalam pengobatan infeksi pada manusia dan hewan menunjukkan sifat antibakteri, sifat antijamur dan sifat antiprotozoa. Silver dikombinasikan dengan sulfadiazin mengembangkan agen antibakteri topikal *silver sulfadiazine* berbentuk salep, yang muncul dan menggabungkan sifat antibakteri dari kedua agen yang terpisah tetapi dengan peningkatan potensi dan diabaikannya efek samping (Silver, *et al.*, 2006). Sulfadiazine dalam SSD 1% merupakan antibakteri yang bersifat sebagai kompetitor PABA (*para aminobenzoic acid*) yang diperlukan kuman untuk membentuk asam folat yang

digunakan untuk sintesis purin dan asam-asam nukleat (Mariana dan Setiabudi, 2006). SSD 1% menghambat replikasi DNA dan merusak dinding sel bakteri. Kandungan perak dalam SSD juga berfungsi sebagai antimikroba yang dapat membunuh bakteri patogen pada luka sehingga fase inflamasi menjadi terkendali (Lestari, 2009).

Pasien dengan luka bakar besar, penambahan krim *silver sulfadiazine* 1% dapat memperbaiki kontrol bakteri. Tujuan dari terapi antimikroba topikal profilaksis adalah mengontrol kolonisasi mikroba dan mencegah infeksi luka bakar. Dalam keadaan klinis, agen topikal yang dipilih dapat digunakan untuk mengobati luka bakar baru atau awal infeksi luka (Silver, *et al.*, 2006). Salah satu penyebab yang memperlama penyembuhan luka adalah kolonisasi mikroorganisme pada luka. Kehadiran kolonisasi bakteri pada luka merangsang pembentukan agen-agen pro inflamasi dengan cara menginduksi migrasi monosit, makrofag, dan leukosit. Respon inflamasi tersebut memang efektif untuk mengeliminasi populasi mikroba, tetapi seringkali respon inflamasi juga merusak jaringan di sekitarnya (Cho Lee *et al.*, 2005). Bahan yang bersifat antibakterial akan membuat luka bersih dari mikroba sehingga tidak akan terjadi perpanjangan fase inflamasi. Silver dalam SSD 1% tidak hanya efektif untuk membunuh bakteri tetapi juga merusak keratinosit dan fibroblas pada dosis yang mematikan bagi mikroba. Hal ini dikarenakan silver tidak dapat membedakan antara bakteri yang jahat dan sel-sel yang sehat yang terlibat dalam penyembuhan luka. *Silver sulfadiazine* 1% sebagai pilihan pengobatan yang layak untuk antiinfeksi terutama dalam luka bakar, luka terbuka, dan borok kronis (Atiyeh, *et al.*, 2007). *Silver sulfadiazine* 1% merusak keratinosit yang berperan terhadap reepitelisasi luka,

serta merusak fibroblas sehingga mengganggu maturasi matriks kolagen (Lee & Moon, 2003).

2.2.3 Kontra indikasi *silver sulfadiazine* 1%

Silver sulfadiazine 1% tidak boleh digunakan pada wanita hamil dan menyusui, bayi prematur, atau pada bayi baru lahir selama bulan pertama kelahiran. *Silver sulfadiazine* 1% harus digunakan dengan hati-hati pada pasien dengan riwayat defisiensi G-6-PD karena dapat menyebabkan terjadinya hemolisis. *Silver sulfadiazine* 1% harus digunakan dengan hati-hati pada pasien dengan gangguan hati atau ginjal yang signifikan. Perhatian harus dilakukan pada orang yang sebelumnya telah menunjukkan kepekaan untuk sulfonamides (Smith, 2009).

2.2.4 Efek samping *silver sulfadiazine* 1%

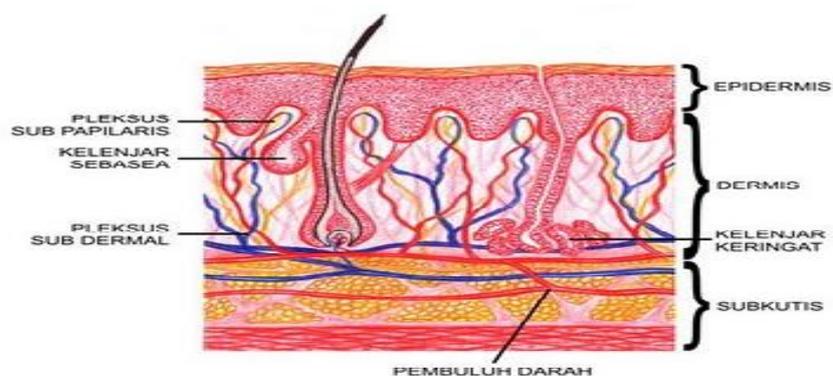
Reaksi merugikan paling umum yang terjadi pada saat penggunaan *silver sulfadiazine* 1% yaitu *leucopenia*. Pasien dengan luka bakar yang luas, penggunaan *silver sulfadiazine* 1% dilaporkan telah menyebabkan ruam dalam 2 sampai 5% dari pasien. Ruam dengan 3 sampai 5% dari pasien terjadi dalam waktu 48 sampai 72 jam setelah terapi dimulai. Pada umumnya ruam terjadi pada pasien dengan luka bakar minimal 30% (Smith, 2009). Beberapa ahli berpendapat bahwa sediaan silver dalam SSD 1% akan mempengaruhi kecepatan penyembuhan luka bila diberikan pada luka terbuka lebih dari 2 minggu dan hanya baik untuk perawatan hari-hari pertama luka bakar (Poerwantoro, 2008). Serangkaian pemeriksaan hitung darah lengkap harus dipantau. Jika jumlah darah putih turun dibawah 3000, dokter mungkin akan mengganti agen topikal lain. Saat jumlah leukosit kembali normal (4000-5000), *silver sulfadiazine* 1% dapat

digunakan kembali (Hudak & Gallo, 1996). Efek Samping lain yaitu: area kulit terasa terbakar, kulit berubah menjadi kecoklatan keabu-abuan, kulit mengelupas, pelonggaran kulit, ruam kulit, rasa gatal, sering nyeri, bernanah, susah buang air kecil dan air seni berdarah (Hamilton, 2006).

2.3 Integumen Normal

2.3.1 Struktur anatomi kulit

Kulit atau sistem integumen adalah organ tubuh yang paling luas. Integumen merupakan barier pelindung terhadap organisme penyebab penyakit, organ sensorik untuk nyeri, suhu dan sentuhan, serta dapat mensintesis vitamin D (Potter & Perry, 2006). Kulit adalah suatu organ pembungkus seluruh permukaan luar tubuh dan merupakan organ terberat dan terbesar dari tubuh. Seluruh kulit beratnya sekitar 16% berat tubuh, pada orang dewasa sekitar 2,7-3,6 kg dan luasnya sekitar 1,5-1,9 meter persegi. Tebalnya kulit bervariasi mulai 0,5 mm sampai 6 mm tergantung dari letak, umur dan jenis kelamin. Kulit tipis terletak pada kelopak mata, penis, labium minus dan kulit bagian medial lengan atas sedangkan kulit tebal terdapat pada telapak tangan, telapak kaki, punggung, bahu dan bokong (Perdanakusuma, 2005).



Gambar 2.3 Struktur anatomi kulit (Arwanimu, 2008).

Secara embriologis kulit berasal dari dua lapis yang berbeda. Lapisan luar adalah epidermis yang merupakan lapisan epitel berasal dari ectoderm sedangkan lapisan dalam yang berasal dari mesoderm adalah dermis atau korium yang merupakan suatu lapisan jaringan ikat (Perdanakusuma, 2005).

Kulit mempunyai 2 lapisan utama yang terkait dengan penyembuhan luka, yaitu epidermis dan dermis.

1. Epidermis

Epidermis adalah lapisan luar kulit yang tipis dan avaskuler. Epidermis terdiri dari epitel berlapis gepeng bertanduk yang mengandung sel melanosit, langerhans dan merkel. Epidermis mempunyai ketebalan yang berbeda-beda pada berbagai tempat di tubuh, bagian paling tebal terdapat pada telapak tangan dan kaki. Ketebalan epidermis hanya sekitar 5% dari seluruh ketebalan kulit dan terjadi regenerasi setiap 4 hingga 6 minggu. Fungsi dari epidermis adalah sebagai proteksi barier, organisasi sel, sintesis vitamin D dan sitokin, pembelahan dan mobilisasi sel, pigmentasi (melanosit) dan pengenalan alergen (sel langerhans) (Perdanakusuma, 2005).

2. Dermis

Dermis merupakan bagian paling penting dari kulit yang sering dianggap sebagai “*True Skin*”. Dermis terdiri dari jaringan ikat yang menyokong epidermis dan menghubungkannya dengan jaringan subkutis. Dermis mempunyai ketebalan yang bervariasi. Bagian yang paling tebal terdapat pada telapak kaki sekitar 3 mm. Fungsi dari dermis adalah sebagai struktur penunjang, *mechanical strength*, suplai nutrisi, menahan *shearing forces* dan respon inflamasi (Perdanakusuma, 2005).

3. Subkutis

Subkutis merupakan lapisan di bawah dermis atau hipodermis yang terdiri dari lapisan lemak. Lapisan ini terdiri dari jaringan ikat yang menghubungkan kulit secara longgar dengan jaringan di bawahnya. Jumlah dan ukuran subkutis berbeda-beda menurut daerah pada tubuh dan keadaan nutrisi individu. Tujuannya untuk menunjang suplai darah ke dermis sebagai regenerasi. Fungsi dari subkutis atau hipodermis yaitu melekat pada struktur dasar, isolasi panas, cadangan kalori, kontrol bentuk tubuh, dan *mechanical shock absorber* (Perdanakusuma, 2005).

4. Jaringan subkutan atau hipodermis

Jaringan subkutan merupakan lapisan kulit yang terletak paling dalam. Lapisan ini terdiri dari jaringan adiposa yang memberikan bantalan antara lapisan kulit dan struktur internal seperti otot dan tulang. Jaringan ini memungkinkan mobilitas kulit, perubahan kontur tubuh dan penyekatan panas tubuh. Lemak atau gajih akan menumpuk dan tersebar menurut jenis kelamin seseorang, dan secara parsial menyebabkan perbedaan bentuk tubuh laki-laki dengan perempuan. Makan yang berlebihan akan meningkatkan penimbunan lemak di bawah kulit. Jaringan subkutan dan jumlah lemak yang tertimbun merupakan faktor penting dalam pengaturan suhu tubuh (Smeltzer & Bare, 2002).

5. Kelenjar pada kulit

Kelenjar pada kulit terdiri atas :

- 1) Kelenjar sebacea berkaitan dengan folikel rambut. Saluran ke luar (duktus) kelenjar sebacea akan mengosongkan sekret minyak (sebum) ke dalam ruangan antara folikel rambut dan batang rambut. Setiap lembar rambut terdapat kelenjar

sebasea yang sekretnya akan melumasi rambut dan membuat rambut menjadi lunak serta lentur (Smeltzer & Bare, 2002).

2) Kelenjar keringat ekrin terdapat pada hampir seluruh kulit kecuali telinga dan bibir. Kelenjar ini membentuk suatu larutan hipotonik yang jernih dan encer serta mengandung banyak urea dan laktat (Price & Wilson, 2006).

3) Kelenjar apokrin memproduksi keringat yang keruh seperti susu dan diuraikan oleh bakteri untuk menghasilkan bau ketiak yang khas (Smeltzer & Bare, 2002). Kelenjar apokrin ditemukan di daerah aksila, kulit genital, sekitar puting susu dan di daerah perianal. Saluran apokrin mengosongkan sekresinya ke dalam folikel rambut di atas muara saluran sebasea. Kelenjar ini memulai aktivitas sekresinya pada usia pubertas (Price & Wilson, 2006).

6. Rambut

Rambut dibentuk dari keratin melalui proses diferensiasi yang sudah ditentukan sebelumnya, sel epidermis tertentu akan membentuk folikel rambut. Folikel rambut ini disokong oleh matriks kulit dan akan berdiferensiasi menjadi rambut. Suatu saluran epitel akan terbentuk dimana melalui saluran ini rambut akan keluar ke permukaan tubuh. Sama seperti sisik, rambut terdiri dari keratin mati dan dibentuk dengan kecepatan tertentu. Sistin dan metionin, yaitu asam amino yang mengandung sulfur dengan ikatan kovalen yang kuat, memberikan kekuatan pada rambut. Kecepatan pertumbuhan rambut biasanya 3 mm per hari pada kulit kepala (Price & Wilson, 2006).

7. Kuku

Kuku merupakan lempeng keratin mati yang dibentuk oleh sel-sel epidermis matriks kuku. Matriks kuku terletak di bawah bagian proksimal

lempeng kuku dalam dermis. Bagian ini dapat terlihat sebagai suatu daerah putih yang disebut lunula yang tertutup oleh lipatan kuku bagian proksimal dan kutikula. Rambut maupun kuku merupakan struktur keratin yang mati, maka rambut dan kuku tidak mempunyai ujung saraf dan tidak mempunyai aliran darah (Price & Wilson, 2006).

2.3.2 Fungsi kulit

Kulit merupakan organ yang berfungsi sangat penting bagi tubuh seperti memungkinkannya tubuh bertahan dalam berbagai kondisi lingkungan, sebagai barier infeksi, mengontrol suhu tubuh (termoregulasi), sensasi, ekskresi dan metabolisme (Perdanakusuma, 2005).

Fungsi proteksi kulit adalah melindungi dari kehilangan cairan dari elektrolit, trauma mekanik, ultraviolet dan sebagai barier dari invasi mikroorganisme patogen. Sensasi telah diketahui merupakan salah satu fungsi kulit dalam merespon rangsang raba karena banyaknya aliran saraf seperti pada daerah bibir, puting dan ujung jari. Kulit berperan pada pengaturan suhu dan keseimbangan cairan elektrolit. Termoregulasi dikontrol oleh hipotalamus. Temperatur perifer mengalami proses keseimbangan melalui keringat, *insensible loss* dari kulit, paru-paru dan mukosa bukal. Temperatur kulit dikontrol dengan dilatasi atau konstriksi pembuluh darah kulit. Bila temperatur meningkat terjadi vasodilatasi pembuluh darah, kemudian tubuh akan mengurangi temperatur dengan melepas panas dari kulit dengan cara mengirim sinyal kimia yang dapat meningkatkan aliran darah di kulit. Pada temperatur yang menurun, pembuluh darah kulit akan vasokonstriksi yang kemudian akan mempertahankan panas (Perdanakusuma, 2005).

2.4 Luka

Luka merupakan hilang atau rusaknya sebagian jaringan tubuh. Keadaan ini disebabkan oleh trauma benda tajam atau tumpul, perubahan suhu, zat kimia, ledakan, sengatan listrik, atau gigitan hewan (Sjamsuhidayat & Jong, 2005).

2.4.1 Klasifikasi luka

Luka dapat terjadi pada trauma, pembedahan, neuropatik, vaskuler, penekanan, dan keganasan. Menurut Perdanakusuma (2005) luka diklasifikasikan dalam 2 bagian yaitu:

1. Luka akut

Luka akut merupakan luka trauma yang segera mendapat penanganan dan dapat sembuh dengan baik bila tidak terjadi komplikasi. Kriteria luka akut yaitu luka baru, mendadak dan penyembuhannya sesuai dengan waktu yang diperkirakan. Contoh: Luka sayat, luka bakar, luka tusuk, *crush injury*. Luka operasi dapat dianggap sebagai luka akut yang dibuat oleh ahli bedah. Contoh: luka jahit, *skin grafting*.

2. Luka kronik

Luka kronik merupakan luka yang berlangsung lama atau sering timbul kembali (*rekuren*). Terjadi gangguan pada proses penyembuhan yang biasanya disebabkan oleh masalah multifaktor dari penderita. Luka kronik yaitu luka gagal sembuh pada waktu yang diperkirakan, tidak berespon baik terhadap terapi dan punya tendensi untuk timbul kembali. Contoh: Ulkus dekubitus, ulkus diabetik, ulkus venous, luka bakar dll.

2.4.2 Mekanisme terjadinya luka

Mekanisme terjadinya luka menurut Taylor (1999) dalam Tristana (2009) menyatakan bahwa luka dapat dibedakan menjadi tujuh macam yaitu:

1. Luka insisi (*Incised wounds*)

Terjadi karena teriris oleh instrumen yang tajam. Misal yang terjadi akibat pembedahan. Luka bersih (aseptik) biasanya tertutup oleh sutura seterah seluruh pembuluh darah yang luka diikat (Ligasi).

2. Luka memar (*Contusion wound*)

Terjadi akibat benturan oleh suatu tekanan dan dikarakteristikkan oleh cedera pada jaringan lunak, perdarahan dan bengkak.

3. Luka lecet (*Abraded wound*)

Terjadi akibat kulit bergesekan dengan benda lain yang biasanya dengan benda yang tidak tajam.

4. Luka tusuk (*Punctured wound*)

Terjadi akibat adanya benda, seperti peluru atau pisau yang masuk kedalam kulit dengan diameter yang kecil.

5. Luka gores (*Lacerated wound*)

Terjadi akibat benda yang tajam seperti oleh kaca atau oleh kawat.

6. Luka tembus (*Penetrating wound*)

Luka yang menembus organ tubuh biasanya pada bagian awal luka masuk diameternya kecil tetapi pada bagian ujung biasanya lukanya akan melebar.

7. Luka bakar (*Combustio*)

Luka bakar merupakan jenis luka yang berat dan memperlihatkan morbiditas dan derajat cacat yang relatif tinggi dibanding dengan cedera oleh sebab lain (Sjamsuhidayat & Jong, 2005).

2.4.3 Menurut tingkat kontaminasi terhadap luka

Berdasarkan tingkat kontaminasi terhadap luka, menurut Taylor (1999) dalam Tristana (2009) menyatakan bahwa luka dapat dibedakan menjadi empat macam yaitu:

1. *Clean wounds* (Luka bersih)

Luka bedah tak terinfeksi yang mana tidak terjadi proses peradangan (inflamasi) dan infeksi pada sistem pernafasan, pencernaan, genital, dan urinari tidak terjadi. Luka bersih biasanya menghasilkan luka yang tertutup & jika diperlukan dimasukkan drainase tertutup (misal: *Jackson-Pratt*). Kemungkinan terjadinya infeksi luka sekitar 1%-5%.

2. *Clean contaminated wounds* (Luka bersih terkontaminasi)

Merupakan luka pembedahan dimana saluran respirasi, pencernaan, genital atau perkemihan dalam kondisi terkontrol. Kontaminasi tidak selalu terjadi, kemungkinan timbulnya infeksi luka adalah sekitar 3%-11%.

3. *Contaminated wounds* (Luka terkontaminasi)

Termasuk luka terbuka, luka fresh, luka akibat kecelakaan dan operasi dengan kerusakan besar dengan teknik aseptik atau kontaminasi dari saluran cerna. Kategori luka ini termasuk dalam luka insisi akut, inflamasi nonpurulen. Kemungkinan infeksi luka adalah sekitar 10%-17%.

4. *Dirty or infected wounds* (Luka kotor atau infeksi)

Yaitu terdapatnya mikroorganisme pada luka.

2.4.4 Berdasarkan kedalaman dan luasnya luka

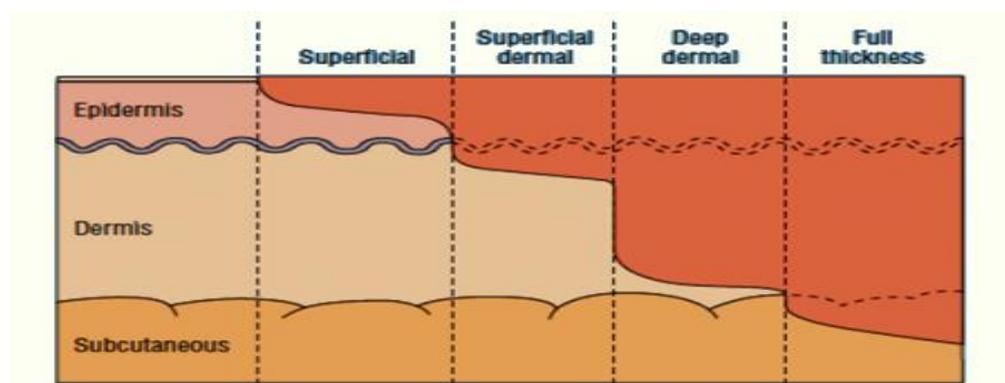
Berdasarkan kedalaman dan luasnya luka, menurut Taylor (1999) dalam Tristana (2009) menyatakan bahwa luka dapat dibedakan menjadi empat macam yaitu:

Stadium I: Luka *Superficial (Non blanching erithema)*: yaitu luka yang terjadi pada lapisan epidermis kulit.

Stadium II: Luka "*Partial thickness*": yaitu hilangnya lapisan kulit pada lapisan epidermis dan bagian atas dari dermis. Merupakan luka superfisial dengan adanya tanda klinis seperti abrasi, blister atau lubang yang dangkal.

Stadium III: Luka "*Full thickness*": yaitu hilangnya kulit keseluruhan meliputi kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan yang dapat meluas sampai bawah tetapi tidak melewati jaringan yang mendasarinya. Lukanya sampai pada lapisan epidermis, dermis dan fascia tetapi tidak mengenai otot. Luka timbul secara klinis sebagai suatu lubang yang dalam dengan atau tanpa merusak jaringan sekitarnya.

Stadium IV: Luka "*Full thickness*": yaitu luka yang telah mencapai lapisan otot, tendon dan tulang dengan adanya destruksi/ kerusakan yang luas.



Gambar 2.4 Kedalaman dan luasnya luka (Sulaifi, 2010).

2.4.5 Faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka

Faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka (Perdanakusuma, 2005)

Faktor lokal	Faktor umum
Suplai pembuluh darah yang kurang	Usia
Denervasi	Anemia
Hematoma	<i>Anti inflammatory drugs</i>
Infeksi	<i>Cytotoxic and metabolic drugs</i>
Iradiasi	Diabetes millitus
<i>Mechanical stress</i>	Hormon: glukokortikoid
<i>Dressing material</i>	Infeksi sistemik
Tehnik bedah	<i>Jaundice</i>
Irigasi	Penyakit menular
Elektrokoagulasi	Malnutrisi
<i>Suture materials</i>	Obesitas
Antibiotik	Trauma, hipovolemia dan
Tipe jaringan	hipoksia
<i>Facilitious wounds perdana</i>	Uremia
Oksigenasi	Vitamin C, A dan kolagen
	<i>Trace metals</i>
	Sepsis
	Arteriosklerosis

2.5 Luka Bakar

Luka bakar merupakan suatu trauma yang disebabkan oleh panas, api, arus listrik, bahan kimia pajanan suhu tinggi, dan petir yang mengenai kulit, mukosa dan jaringan yang lebih dalam (Reksoprodjo, 2002).

Luka bakar merupakan jenis luka yang berat dan memperlihatkan morbiditas dan derajat cacat yang relatif tinggi dibanding dengan cedera oleh sebab lain (Sjamsuhidayat & Jong, 2005).

2.5.1 Penyebab luka bakar

Berdasarkan penyebab luka bakar, luka bakar dibedakan atas beberapa jenis penyebab, antara lain (Noer, dkk., 2006):

1. Luka bakar karena api
2. Luka bakar karena air panas
3. Luka bakar karena bahan kimia
4. Luka bakar karena listrik, petir, dan radiasi
5. Luka bakar karena sengatan sinar matahari
6. Luka bakar karena tungku panas/ udara panas
7. Luka bakar karena ledakan bom.

2.5.2 Patofisiologi luka bakar

Luka bakar disebabkan oleh pengalihan energi dari suatu sumber panas kepada tubuh. Panas dapat dipindahkan lewat hantaran atau radiasi elektromagnetik. Destruksi jaringan terjadi akibat koagulasi, denaturasi protein atau ionisasi isi sel. Kulit dan mukosa saluran napas atas merupakan lokasi destruksi jaringan (Smeltzer & Bare, 2002). Akibat pertama luka bakar adalah syok karena kaget dan kesakitan. Pembuluh kapiler yang terpajan suhu tinggi akan rusak dan sel darah yang ada di dalamnya ikut rusak sehingga terjadi peningkatan permeabilitas yang menyebabkan terjadinya anemia. Meningkatnya permeabilitas menyebabkan edema dan menimbulkan bulae yang mengandung banyak elektrolit. Hal itu menyebabkan berkurangnya volume cairan intravaskuler. Tubuh kehilangan cairan antara ½%-1%, "*Blood Volume*" setiap 1% luka bakar. Kerusakan kulit akibat luka bakar menyebabkan kehilangan cairan akibat penguapan yang berlebihan (*insensible water loss* meningkat), masuknya cairan ke bulla yang terbentuk pada luka bakar derajat dua, dan pengeluaran cairan dari keropeng luka bakar derajat III (Sjamsuhidayat & Jong, 2005). Luka bakar sering tidak steril. Kontaminasi pada kulit mati merupakan medium yang baik untuk

pertumbuhan kuman dan mempermudah infeksi. Infeksi ini sulit diatasi karena daerahnya tidak tercapai oleh pembuluh darah kapiler yang mengalami trombosis sedangkan pembuluh ini membawa sistem pertahanan tubuh atau antibiotik. Kuman penyebab infeksi pada luka bakar, selain berasal dari kulit penderita sendiri, juga berasal dari kontaminasi kuman saluran napas atas dan kontaminasi kuman di lingkungan rumah sakit (Sjamsuhidayat & Jong, 2005). Infeksi biasanya disebabkan oleh kokus gram positif yang berasal dari kulit sendiri atau dari saluran napas, tetapi kemudian terjadi invasi kuman gram negatif. *Pseudomonas aeruginosa* dapat menghasilkan eksotoksin protease dan toksin lain yang berbahaya, dan terkenal sangat agresif dalam invasinya pada luka bakar. Infeksi *Pseudomonas* dapat dilihat dari warna hijau pada kasa penutup luka bakar. Kuman memproduksi enzim penghancur keropeng yang bersama dengan eksudasi oleh jaringan granulasi membentuk nanah (Sjamsuhidayat & Jong, 2005).

2.5.3 Klasifikasi kedalaman luka bakar

Kedalaman kerusakan jaringan akibat luka bakar tergantung pada derajat panas, sumber, penyebab dan lamanya kontak dengan tubuh penderita. Dupuytren membagi atas 6 tingkatan, sekarang lebih praktis lagi hanya dibagi 3 tingkat/derajat, yaitu sebagai berikut (Noer, dkk., 2006):

1. Luka bakar derajat I

Luka bakar derajat I kerusakan terbatas pada bagian superfisial epidermis, kulit kering, hiperemik memberikan efloresensi berupa eritema, tidak dijumpai bulae, tidak melepuh, dan nyeri karena ujung saraf sensorik teriritasi. Penyembuhan terjadi secara spontan tanpa pengobatan khusus. Luka sembuh dalam waktu 5-10 hari. Contohnya luka bakar akibat sengatan matahari.

2. Luka bakar derajat II

Kerusakan meliputi epidermis dan sebagian dermis, berupa reaksi inflamasi akut disertai proses eksudasi, terdapat bulae, melepuh, dasar luka berwarna merah atau pucat, terletak lebih tinggi di atas permukaan kulit normal, dan nyeri karena ujung-ujung saraf sensorik teriritasi. Luka bakar derajat II dibedakan atas 2 (dua) bagian:

1) Derajat II dangkal/ *superficial* (IIA)

Kerusakan yang mengenai bagian epidermis dan lapisan atas dari corium/dermis. Organ-organ kulit seperti seperti folikel rambut, kelenjar sebacea, kelenjar keringat masih banyak. Semua ini merupakan benih benih epitel. Penyembuhan luka terjadi secara spontan dalam waktu 10-14 hari tanpa terbentuk cicatrik.

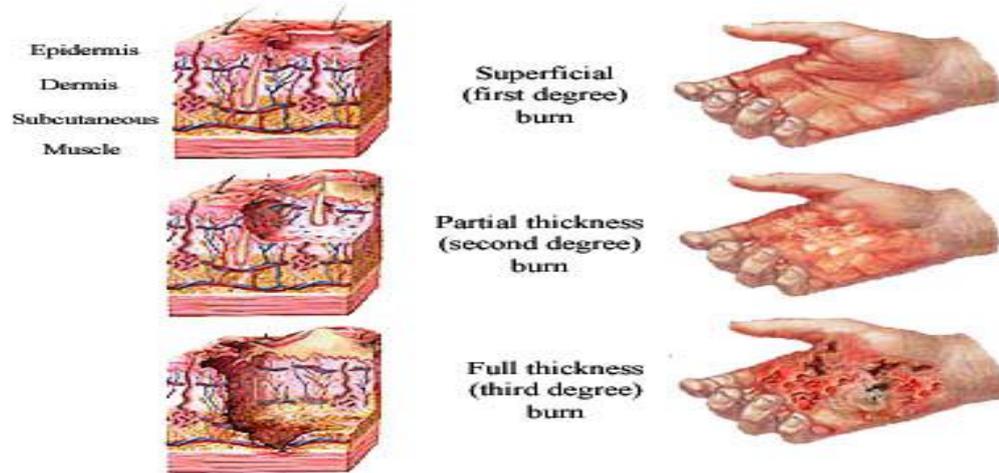
2) Derajat II dalam/ *deep* (IIB)

Kerusakan yang mengenai hampir seluruh bagian dermis, dan sisa sisa jaringan epitel tinggal sedikit. Organ-organ kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea tinggal sedikit. Penyembuhan terjadi lebih lama dan disertai parut hipertrofi. Biasanya penyembuhan terjadi dalam waktu lebih dari satu bulan.

3. Luka bakar derajat III

Kerusakan meliputi seluruh ketebalan dermis dan lapisan yang lebih dalam sampai mencapai jaringan subkutan, otot dan tulang. Organ kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea mengalami kerusakan, tidak ada lagi sisa elemen epitel, tidak dijumpai bulae, kulit yang terbakar berwarna abu-abu dan lebih pucat sampai berwarna hitam kering, letaknya lebih rendah dibandingkan kulit sekitar karena terjadi koagulasi protein pada lapisan epidermis dan dermis

yang dikenal sebagai scar, tidak dijumpai rasa nyeri dan hilang sensasi karena ujung-ujung sensorik rusak. Penyembuhan terjadi lama karena tidak terjadi proses epitelisasi spontan.



Gambar 2.5 Derajat luka bakar (Frekhtman, 2009).

Moenedjat (2000) juga membagi luka bakar berdasarkan kedalamannya menjadi tiga bagian. Uraian lengkapnya terlihat pada tabel 2.3.

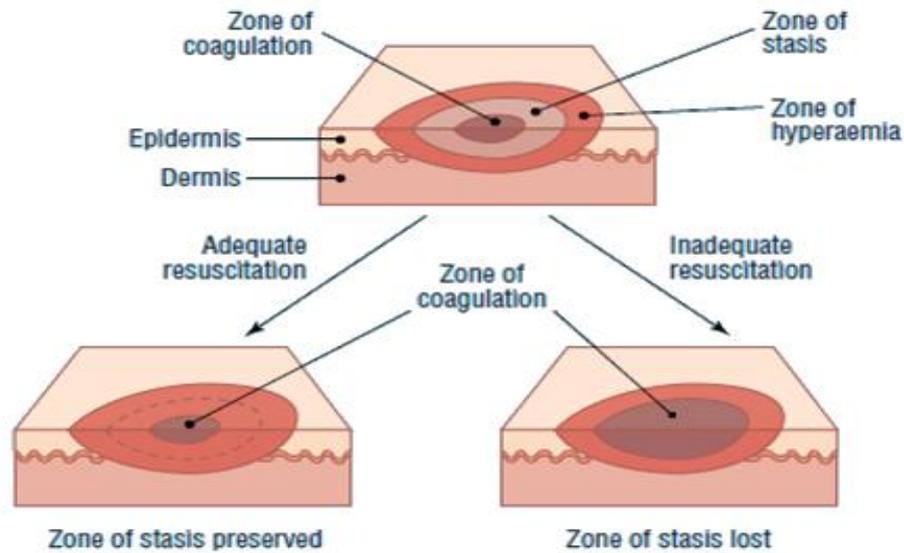
Tabel 2.3 Klasifikasi kedalaman luka bakar (Moenedjat, 2000).

Klasifikasi	Jaringan yang rusak	Klinis	Tes jarum "pin prick"	Waktu sembuh	Hasil
I	Epidermis	Sakit, merah, kering	Hiperalgensi	7 hari	Normal
II Dangkal	Sebagian dermis, folikel, rambut dan kelenjar keringat utuh	Sakit merah/kuning, basah, bulae	Hiperalgensi atau normal	7 – 14 hari	Normal, pucat, berbintik
II Dalam	Hanya kelenjar keringat yang utuh	Sakit merah/kuning, basah, bulae	Hipoalgensi	14 – 31 hari	Pucat, depigmentasi, rata, mengkilat, rambut (-), cicatrix, hipertropi

III	Dermis seluruhnya	Tidak sakit, putih, coklat, hitam, kering	Analgesi	21 hari persekunda	Cicatrix, hipertropi
-----	-------------------	---	----------	--------------------	----------------------

Luka bakar umumnya memiliki kedalaman yang tidak seragam. Ketika dinilai, luka bakar biasanya mencakup daerah-daerah cedera superfisial pada bagian perifer luka dengan peningkatan kedalaman di sebelah proksimal (bagian tengah luka). Menurut Jackson (1953) dalam Smeltzer dan Bare (2002) setiap daerah yang terbakar mempunyai 3 zona cedera yaitu:

1. Zona koagulasi: terjadi kerusakan maksimum, bersifat irreversibel (tidak bisa kembali meskipun dengan penanganan adekuat). Ciri: mengalami kematian seluler.
2. Zona stasis: terjadi penurunan aliran darah (pucat), bersifat reversibel dengan penanganan adekuat. Ciri: terjadi gangguan suplai darah, terjadi inflamasi, terjadi kerusakan jaringan, daerah ini masih bisa diselamatkan sampai derajat tertentu dengan resusitasi cairan yang adekuat.
3. Zona hiperemia: terjadi penurunan perfusi, berwarna kemerahan, sembuh meskipun tanpa penanganan. Ciri: merupakan luka bakar derajat satu, harus sudah sembuh dalam waktu satu minggu, khas pada cedera terbakar atau tersengat arus listrik daripada akibat cairan panas.



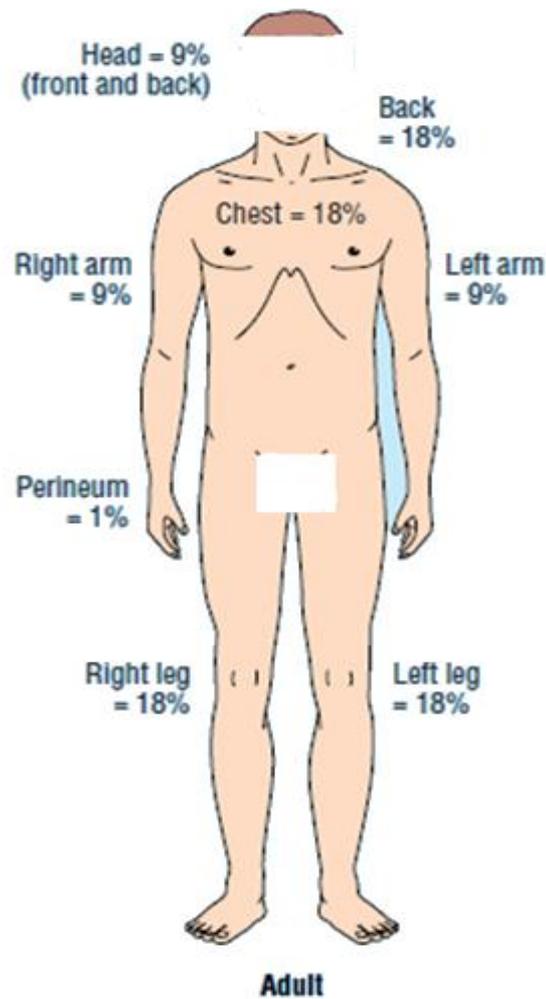
Gambar 2.6 Tiga zona dalam luka bakar (Sulaifi, 2010).

2.5.4 Klasifikasi luas luka bakar

Wallace membagi tubuh atas bagian-bagian 9% atau kelipatan dari 9 terkenal dengan nama *Rule of Nine* atau *Rule of Wallace* (Noer, dkk., 2006). Pembagian luas luka bakar dengan metode *Rule of Nine* dapat dilihat pada gambar 2.7 dan tabel 2.4.

Tabel 2.4 Pembagian luas luka bakar dengan *Rule of Nine* (Noer, dkk., 2006).

Anggota tubuh	Prosentase
Kepala dan leher	: 9%
Lengan	: 18%
Badan depan	: 18%
Badan belakang	: 18%
Tungkai	: 36%
Genitalia/ perineum	: 1%
Total	: 100%

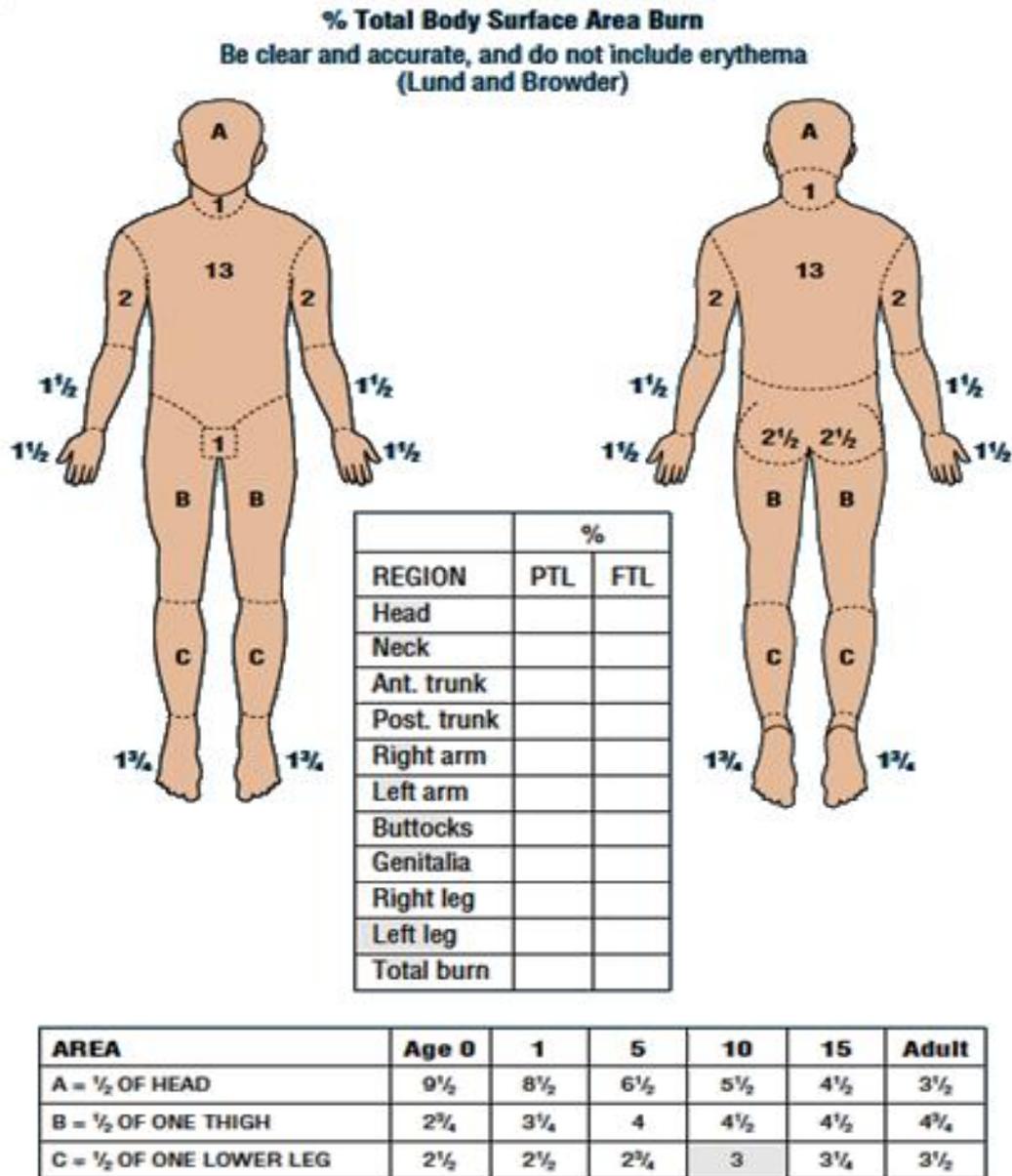


Gambar 2.7 Pembagian luas luka bakar dengan *Rule of Nine* (Sulaifi, 2010).

Menurut perhitungan, untuk mempermudah dapat menggunakan luas telapak tangan penderita yaitu 1% dari luas permukaan tubuhnya. Perhitungan cara ini hanya dapat diterapkan pada orang dewasa, sedangkan anak-anak mempunyai proporsi tubuh yang berbeda. Anak-anak memakai modifikasi *Rule of Nine* menurut Lund & Browder, yaitu ditekankan pada umur 15 tahun, 5 tahun dan 1 tahun. Pembagian luas luka bakar menurut Lund & Browder dapat dilihat pada gambar 2.8 dan perhitungan luas luka bakar menurut Lund & Browder dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Perhitungan luas luka bakar menurut Lund & Browder (Medicom, 2009).

Area	Umur (tahun)					
	0-1	1-4	5-9	10-14	15	Dewasa
Kepala	19	17	13	11	9	7
Leher	2	2	2	2	2	2
Anterior tubuh	13	13	13	13	13	13
Posterior tubuh	13	13	13	13	13	13
Bokong kanan	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Bokong kiri	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Genitalia	1	1	1	1	1	1
Lengan atas kanan	4	4	4	4	4	4
Lengan atas kiri	4	4	4	4	4	4
Lengan bawah kanan	3	3	3	3	3	3
Lengan bawah kiri	3	3	3	3	3	3
Telapak tangan kanan	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Telapak tangan kiri	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Paha kanan	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5
Paha kiri	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5
Kaki kanan	5	5	5,5	6	6,5	7
Kaki kiri	5	5	5,5	6	6,5	7
Telapak kaki kanan	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Telapak kaki kiri	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Total	100	100	100	100	100	100



Gambar 2.8 Pembagian luas luka bakar menurut Lund & Browder (Sulaifi, 2010).

2.5.5 Kriteria berat ringannya luka bakar

Kriteria berat ringannya luka bakar menurut American Burn Association, (2009) dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kriteria berat ringannya luka bakar menurut American Burn Association (2009).

Jenis luka bakar	Luka bakar ringan	Luka bakar sedang	Luka bakar berat
Derajat I	<15%.	15-25% pada orang dewasa.	25% atau lebih pada orang dewasa.
Derajat II	<10% pada anak-anak.	10-20% pada anak-anak.	20% atau lebih pada anak-anak.
Derajat III	<2%.	<10%.	10% atau lebih luka bakar mengenai tangan, wajah, telinga, mata, kaki dan genitalia/peneum. Luka bakar dengan cedera inhalasi, listrik, disertai trauma lain.

2.5.6 Penyembuhan luka bakar

Menurut Syamsuhidayat dan Jong (2005), proses penyembuhan luka bakar terbagi dalam tiga fase yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase maturasi.

1) Fase inflamasi.

Fase inflamasi merupakan reaksi tubuh terhadap luka yang dimulai setelah beberapa menit dan berlangsung selama sekitar 3 hari setelah cedera (Potter & Perry, 2006). Proses perbaikan terdiri dari mengontrol perdarahan (hemostasis), mengirim darah dan sel ke area yang mengalami cedera (inflamasi), dan membentuk sel-sel epitel pada tempat cedera (epitelialisasi). Selama proses hemostasis, pembuluh darah yang cedera akan mengalami konstriksi dan trombosit berkumpul untuk menghentikan perdarahan. Bekuan-bekuan darah membentuk matriks fibrin yang nantinya akan menjadi kerangka untuk perbaikan

sel. Jaringan yang rusak dan sel mast menyekresi histamin yang menyebabkan vasodilatasi kapiler di sekitarnya dan mengeluarkan serum dan sel darah putih kedalam jaringan yang rusak. Peradangan dimulai dengan rupturnya sel mast. Sel mast merupakan kantong yang berisi banyak granula dan terdapat di jaringan ikat longgar yang mengelilingi pembuluh darah. Degranulasi sel mast terjadi karena adanya cedera jaringan, pajanan toksin, dan pengangkutan antigen antibodi sehingga sel mast pecah. Karakteristik lokal peradangan yaitu: *rubor* (kemerahan yang menyertai peradangan, terjadi akibat peningkatan aliran darah ke daerah yang meradang), Kerusakan jaringan menyebabkan terbentuknya asam arakhidonat yang akan dikonversi melalui dua jalur yang berbeda, yaitu jalur siklooksigenase dan lipoksigenase yang dapat menghasilkan mediator inflamasi seperti tromboksan, prostaglandin dan leukotrien. Mediator inflamasi menyebabkan vasodilatasi yang memungkinkan lebih banyak darah mengalir ke daerah yang cedera, sehingga terjadi kemerahan lokal pada peradangan akut (Price dan Wilson, 2006). *Kalor* (panas yang menyertai peradangan yang timbul akibat peningkatan aliran darah), *tumor* (pembengkakan daerah yang meradang, terjadi akibat peningkatan permeabilitas kapiler sehingga protein-protein plasma masuk keruang interstisium), Respon jaringan luka pada fase inflamasi adalah terjadinya edema lokal yang disebabkan karena meningkatnya permeabilitas pembuluh darah akibat mediator inflamasi pada daerah peradangan dan mengakibatkan kebocoran protein (Price dan Wilson, 2006). Edema merupakan salah satu tanda inflamasi dan bila edema yang muncul semakin parah berarti inflamasi yang terjadi juga semakin meningkat, hal ini dapat memperlambat penyembuhan luka. *Dolor* (nyeri peradangan akibat peregangan saraf karena pembengkakan dan rangsangan ujung-

ujung saraf oleh mediator-mediator peradangan). Tujuan respon peradangan adalah untuk membawa sel-sel darah putih dan trombosit dengan tujuan membatasi kerusakan dan mempercepat penyembuhan. Leukosit (sel darah putih) akan mencapai luka dalam beberapa jam. Leukosit utama yang bekerja pada luka adalah neutrofil, yang mulai memakan bakteri dan debris yang kecil. Neutrofil mati dalam beberapa hari dan meninggalkan eksudat enzim yang akan menyerang bakteri atau membantu perbaikan jaringan. Pada inflamasi kronik, neutrofil yang mati akan membentuk pus. Adanya cairan pus pada luka merupakan indikasi adanya infeksi pada luka, neutrofil yang mati akan meninggalkan pus (Potter dan Perry, 2006). Leukosit penting yang kedua adalah monosit, yang akan berubah menjadi makrofag. Makrofag akan membersihkan luka dari bakteri, sel mati dan debris secara fagositosis kemudian makrofag mensintesis pembentukan fibroblast yaitu sel yang mensintesis kolagen yang merupakan komponen utama jaringan parut.

2) Fase proliferasi

Fase proliferasi disebut fase fibroplasia karena yang terjadi yaitu proses proliferasi fibroblast. Fase proliferasi terjadi dalam waktu 3-24 hari. Selama periode ini luka mulai tertutup oleh jaringan yang baru (Potter & Perry, 2006). Fibroblas mengalami proliferasi dan mensintesis kolagen. Serat kolagen yang terbentuk menyebabkan adanya kekuatan untuk bertautnya tepi luka. Pada fase ini mulai terjadi granulasi, kontraksi luka dan epitelisasi (Perdanakusuma, 2005). Epitel tepi luka yang terdiri dari sel basal terlepas dari dasar dan mengisi permukaan luka, tempatnya diisi sel baru dari proses mitosis, proses migrasi terjadi ke arah yang lebih rendah atau datar. Proses fibroplasia akan berhenti dan

mulailah proses pematangan. Fibroblast adalah sel-sel yang mensintesis kolagen yang akan menutup defek luka. Fibroblast membutuhkan vitamin B dan C, oksigen dan asam amino agar dapat berfungsi dengan baik. Kolagen memberikan kekuatan dan integritas struktur pada kulit yang terluka (Potter dan Perry, 2006). Pada fase fibroplasia ini, luka akan dipenuhi sel radang, fibroblas, dan kolagen, membentuk jaringan berwarna kemerahan dengan permukaan yang berbenjol halus yang disebut jaringan granulasi (Sjamsuhidayat dan Jong, 2005). Luka terbuka yang besar biasanya lebih banyak mengeluarkan cairan daripada luka tertutup. Inflamasi yang terjadi seringkali bersifat kronik dan jaringan yang rusak lebih banyak dipenuhi oleh jaringan granulasi yang rapuh daripada dipenuhi oleh kolagen. Jaringan granulasi merupakan salah satu bentuk jaringan penyambung yang memiliki lebih banyak suplai darah daripada kolagen (Potter dan Perry, 2006).

3) Fase maturasi

Fase maturasi merupakan tahap akhir proses penyembuhan luka dan memerlukan waktu lebih dari 1 tahun (Potter & Perry, 2006). Pada fase ini terjadi proses pematangan yang terdiri dari penyerapan kembali jaringan yang berlebih, pengerutan karena gaya gravitasi, dan berakhir dengan perupaan kembali jaringan yang baru terbentuk. Fase ini berakhir bila semua tanda radang sudah hilang. Selama proses ini dihasilkan jaringan parut yang pucat, tipis dan mudah digerakan dari dasar. Jaringan parut kolagen terus melakukan reorganisasi dan akan menguat setelah beberapa bulan. Serat kolagen mengalami *remodelling* atau reorganisasi sebelu mencapai bentuk normal. Pada akhir fase, perupaan luka kulit mampu menahan regangan 80% dari kulit normal.

2.5.7 Perawatan luka pada luka bakar

Perawatan luka mencakup pembersihan luka dan debridemen, pengolesan preparat antibiotik topikal serta pembalutan. Kasa yang terbuat dari bahan biologik, biosintetik dan sintetik dapat digunakan (Smeltzer & Bare, 2002). Dengan tujuan untuk: meningkatkan hemostasis luka, mencegah infeksi, mencegah cedera jaringan yang lebih lanjut, mempercepat proses penyembuhan luka, mempertahankan integritas kulit, meningkatkan rasa nyaman (Potter & Perry, 2006).

Penanganan luka secara umum meliputi 3 hal yaitu: pembersihan luka, *preparasi bed* luka, dan penutupan luka. Ketiga hal tersebut saling berkaitan untuk menghasilkan penyembuhan luka yang baik (Perdanakusuma, 2005).

1) Pembersihan luka

Dalam proses pencucian/ pembersihan luka yang perlu diperhatikan adalah pemilihan cairan pencuci dan teknik pencucian luka. Penggunaan cairan pencuci yang tidak tepat akan menghambat pertumbuhan jaringan sehingga memperlama waktu rawat dan meningkatkan biaya perawatan. Pemilihan cairan dalam pencucian luka harus cairan yang efektif dan aman terhadap luka. Larutan antiseptik yang saat ini sering digunakan untuk pencucian luka yaitu normal Salin. Normal salin atau disebut juga NaCl 0,9%. Cairan ini merupakan cairan yang bersifat fisiologis, non toksik dan tidak mahal. NaCl dalam setiap liternya mempunyai komposisi natrium klorida 9,0 g dengan osmolaritas 308 mOsm/l setara dengan ion-ion Na^+ 154 mEq/l dan Cl^- 154 mEq/l. Tujuan dilakukannya pembersihan luka adalah meningkatkan, memperbaiki, dan mempercepat proses

penyembuhan luka, menghindari terjadinya infeksi, membuang jaringan nekrosis dan debris (InETNA, 2004).

2) *Preparasi bed luka*

Preparasi bed luka menurut Perdanakusuma, 2005 dapat dilakukan dengan cara melakukan *debridement*, *bacterial balance*, dan *exudates management*.

a. *Debridement*

Debridement adalah suatu proses usaha menghilangkan jaringan mati dan jaringan yang sangat terkonaminasi dari *bed luka* dengan mempertahankan secara maksimal struktur anatomi yang penting (Perdanakusuma, 2005).

b. *Bacterial balance*

Infeksi luka ditentukan oleh keseimbangan daya tahan luka dengan jumlah mikroorganisme. Bila jumlah mikroorganisme $< 10^4$ / gram jaringan kemungkinan terjadi infeksi adalah 6%, bila $> 10^4$ / gram jaringan kemungkinan infeksi 89% dan bila $> 10^6$ / gram jaringan hampir dipastikan terjadi infeksi dan penutupan luka akan gagal. Dalam hal ini mungkin diperlukan pemberian antibiotik sesuai pola kuman disamping tindakan *debridement* (Perdanakusuma, 2005).

c. *Exudates management*

Langsung: dilakukan balut tekan disertai *highly absorbent dressing* yang sebelumnya telah dilakukan pencucian dan irigasi menggunakan NaCl 0,9% atau *sterile water*. Tujuan tindakan ini tidak hanya membuang eksudat dan selular debris tetapi juga dapat menurunkan jumlah bakteri yang sering menyebabkan berlebihnya jumlah eksudat (Perdanakusuma, 2005).

Tidak langsung: menggunakan *dressing* yang sesuai dan bisa mempertahankan kondisi luka tetap lembab (*moist*) (Perdanakusuma, 2005).

3) Penutupan luka

Penutupan luka dapat terjadi atau dapat dilakukan bila *preparasi bed* luka telah dilakukan dimana didapatkan suatu kondisi luka yang relatif lebih bersih dan tidak infeksi. Pada kasus luka bakar pada umumnya penutupan luka terjadi epitelialisasi pada permukaan luka bakar yang relatif superfisial. Untuk jenis luka bakar dalam pilihan yang tersering adalah *skin grafting*. Jenis *skin grafting* yang digunakan adalah *split thickness* karena umumnya area yang perlu ditutupi relatif luas dan kondisi vaskularisasi *bed* luka tidak begitu baik akibat trauma panas (Perdanakusuma, 2005).

4) Pengobatan lokal

Ada kesepakatan bersama bahwa beberapa bentuk terapi antimikroba yang diterapkan pada luka bakar merupakan metode perawatan setempat yang terbaik untuk luka bakar. Terapi antibakteri topikal tidak mensterilkan luka bakar tetapi hanya mengurangi jumlah bakteri agar keseluruhan populasi mikroba dapat dikendalikan oleh mekanisme pertahanan tubuh pasien sendiri. Terapi topikal akan meningkatkan upaya untuk mengubah luka yang terbuka dan kotor menjadi luka yang tertutup dan bersih (Smeltzer & Bare, 2002).

Ada tiga terapi topikal yang paling sering digunakan, yaitu *silver sulfadiazine* (silvaden atau burnazin), silver nitrat dan mafenid asetat (sulfamylon) (Smeltzer & Bare, 2002).

2.6 Marmut (*Cavia cobaya*)

Marmut adalah hewan asli Amerika Selatan. Hewan ini masih dapat ditemukan liar di hutan dan padang rumput di Peru. Hewan marmut percobaan merupakan keturunan dari *cavia aperea*. Marmut menjadi identik dengan subjek eksperimental. Marmut suka hidup berkelompok, mereka tinggal di liang yang dibuat sendiri atau lubang yang ditinggalkan dibuat oleh hewan lainnya. Kebanyakan marmut domestik digunakan khusus dalam kegiatan biomedis. Marmut laboratorium dalam keadaan sehat mempunyai bulu halus, bersih, mengkilat, dan licin dengan warna bermacam-macam. Badannya tegap dan tidak kerempeng, rambut terasa tebal dan kuat ketika dipegang. Tidak boleh keluar lendir atau nanah dari hidung, mata atau telinga. Tidak boleh terlalu banyak ludah atau mencret. Semua marmut mempunyai badan pendek, kuat dengan telinga dan kaki juga pendek. Marmut merupakan hewan kecil, jinak dan mudah dipelihara. Marmut mudah dipegang dan dikendalikan dan jarang menggigit sehingga mudah dipalpsi atau diauskultasi (Smith, 1988).



Gambar 2. 9 Marmut (Jessica, 2004).

2.6.1 Taksonomi marmut (*Cavia cobaya*)

Klasifikasi marmut dalam Kusumawati (2004) adalah:

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Chordata</i>
<i>Class</i>	: <i>Mamalia</i>
<i>Order</i>	: <i>Rodentia</i>
<i>Suborder</i>	: <i>Hystricomorpha</i>
<i>Family</i>	: <i>Caviidae</i>
<i>Subfamily</i>	: <i>Caviinae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Cavia</i>
<i>Species</i>	: <i>Cavia procellus</i>
Nama binomial	: <i>Cavia porcellus</i>
Nama lain	: <i>Mus porcellus, Cavia cobaya, Cavia anolaimae, Cavia cutleri, Cavia leucopyga, Cavia longipilis, Guinea pig</i>

2.6.2 Morfologi marmut

Data biologis dan morfologi marmut dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.7 Data biologis marmut (LVMA, 2007 & Smith, 1988).

Lama hidup	: 2-3 tahun, dapat sampai 8 tahun
Umur dan berat badan	: 1. Muda (4-5 minggu) dan 100-150 gram 2. Dewasa (3-6 bulan) dan 300-500 gram 3. Tua (30-36 bulan) dan 550-750 gram
Pernapasan	: 60-110 napas / menit
Denyut jantung	: 150-400 denyut / menit
Normal rata-rata suhu rectal	: 103° F atau 36, 0 - 40, 5° C
Tekanan darah	: 75-85 sistol & 45-55 diastol
Rumus gigi	: 2 (I 1 / 1, P 1 / 1, M 3 / 3) = 20
Perut	: sepenuhnya kelenjar dan tidak dipisahkan ke dalam ruang seperti hewan pengerat lainnya.
Paru-paru	: kiri terdiri dari tiga lobus, sedangkan paru kanan terdiri dari empat lobus. Marmut

Thymus	jantan dan betina memiliki kelenjar susu dua inguinalis. : terletak subkutan di kedua sisi trakea dan mudah diangkat melalui pembedahan
Uretra	: marmut betina umumnya terbuka sepanjang tepi ventral fosa klitoris, tapi kadang-kadang membuka secara independen di bawah vulva.

2.6.3 Kondisi bangunan dan sanitasi hewan coba

Persyaratan ini sangat menentukan kondisi hewan percobaan, karena bentuk, ukuran serta bahan yang dipakai merupakan elemen dalam *physical environment* bagi hewan percobaan. Bangunan harus dirancang sedemikian rupa sehingga hewan dapat hidup dengan tenang, tidak terlalu lembab, dapat menghasilkan peredaran udara yang baik, suhu cocok, ventilasi lengkap dengan *insect proof screen* (kawat nyamuk). Bangunan tersebut diambil manfaatnya dengan dapat terselenggaranya sistem sanitasi yang baik, sistem *drainase* yang baik, tersedianya fasilitas desinfektan, misalnya dengan jalan menempatkan tempat khusus yang berisi desinfektan (lysol 35%) atau disebut dengan *Foot baths*.

Sanitasi kandang atau peralatan lainnya dilakukan dengan teratur. Disamping itu bagi tenaga pengelola perlu mengenakan lab jas (*Protective clothing*) atau peralatan proteksi lainnya seperti masker dan sebagainya. Peralatan sanitasi lainnya seperti halnya *autoclave* pembakar bangkai, fumigator bahkan fasilitas shower dan toilet bila perlu diusahakan ada. Sistem ventilasi yang baik, sirkulasi udara dapat diatur lebih-lebih bila dipasang *exhaust fan*. Penerangan diperlukan sekali terutama dalam pengaturan proses reproduksi hewan haruster, karena siklus estrus (siklus reproduksinya) sangat tergantung oleh penerangan dan

bila tidak terdapat penerangan akan menyebabkan terhambatnya proses reproduksi. Adapun kelembaban dan temperatur ruangan yang direkomendasikan bagi masing-masing hewan percobaan adalah sebagai berikut (Sulaksono, 1992):

Tabel 2.8 Kelembaban dan temperatur ruangan yang direkomendasikan bagi hewan percobaan (Sulaksono, 1992).

Spesies	<i>Recommended Range of</i>			
	<i>Temperature</i> (F)	<i>Relative Humidity</i> Percent	<i>Temperature</i> (F)	<i>Relative Humidity</i> Percent
Marmut (<i>Cavia cobaya</i>)	70	50	65-75	45-55

Pada umumnya kandang yang dipakai untuk hewan kecil dapat mengikuti rumus ukuran sebagai berikut (Kusumawati, 2004) :

$$A = n (3W + 5W)$$

Atau

$$A' = n (0,7W' + 6W')$$

Keterangan:

A = Luas kandang (inchi²)

A' = Luas kandang (cm²)

W = Berat hewan (ons)

W' = Berat hewan (gram)

N = Jumlah hewan

2.6.4 Cara memegang dan mengendalikan marmut

Cara memegang hewan serta cara penentuan jenis kelaminnya perlu pula diketahui. Cara memegang hewan dari masing-masing jenis hewan adalah berbeda-beda dan ditentukan oleh sifat hewan, keadaan fisik (besar atau kecil) serta tujuannya. Kesalahan dalam caranya akan dapat menyebabkan kecelakaan ataupun rasa sakit bagi hewan dan ini akan menyulitkan dalam melakukan penyuntikan atau pengambilan darah dan juga bagi orang yang memegangnya

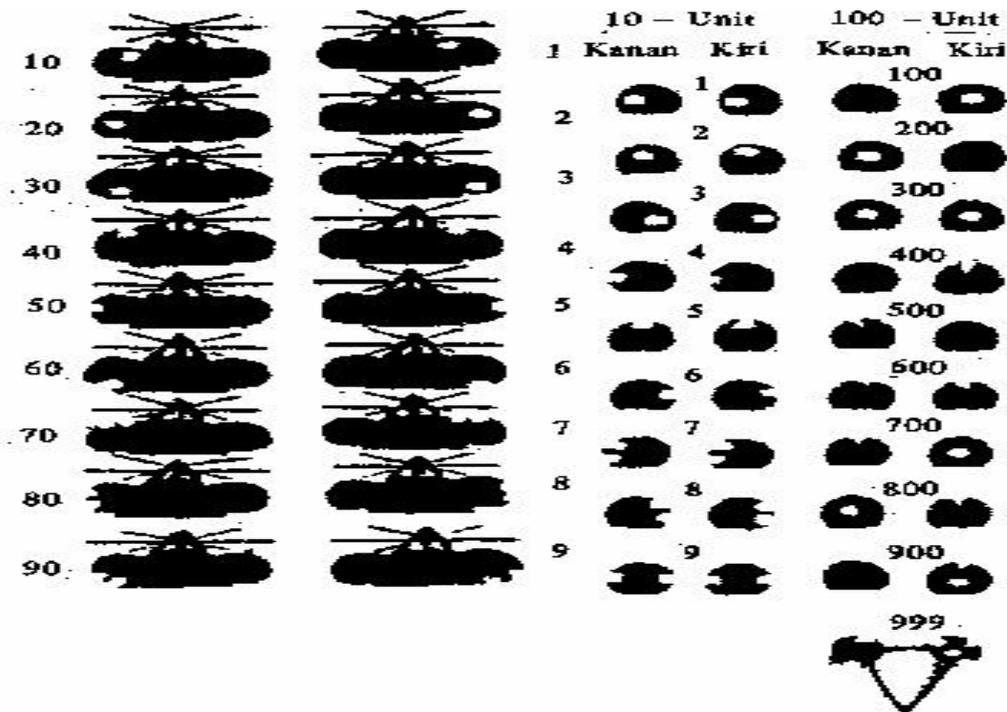
(Sulaksono, 1992). Marmut lebih sukar ditangkap daripada tikus, tetapi bilamana marmut sudah tertangkap, hewan ini amat tenang dan jarang sekali mengigit orang yang memegangnya. Penting sekali menopang berat badan marmut dengan tangan lain khususnya kalau induk marmut bunting tua (Smith, 1988). Adapun cara memegang dan penentuan jenis kelamin untuk masing-masing hewan yang umum dipakai dalam percobaan adalah seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 2.10 Cara memegang marmut (Sulaksono, 1992).

2.6.5 Identifikasi dan pemberian tanda pada marmut

Tujuan dari pada pemberian tanda pada hewan adalah untuk mencegah kekeliruan hewan dalam sistim pembiakannya juga untuk mempermudah pengamatan dalam percobaan. Berbagai macam cara yang dipakai dalam identifikasi tergantung kepada selera dan juga lama tidaknya hewan tersebut terpaki atau dipelihara (*marking, ear punching, too clipping, ear tags, tattocing, coat colors*). Berikut ini adalah contoh daripada identifikasi dengan cara *ear punch* (melubangi telinga dengan alat khusus).



Gambar 2.11 Identifikasi marmut dengan cara *ear punch* (Sulaksono, 1992).

2.6.6 Nutrisi marmut

Tersedianya makanan hewan percobaan yang nutritif dan dalam jumlah yang cukup. Penyimpanannya harus baik, terhindar dari lingkungan yang lembab, diusahakan bebas dari insekta atau hewan pengerat lainnya, karena dengan adanya ini dapat merupakan petunjuk adanya kerusakan bahan makanan hewan dan sebagai usaha pencegahannya adalah makanan ditempatkan dalam kantong-kantong plastik yang *waterproof*, bila perlu dalam kondisi anaerob (dengan menggunakan *vaccum pump*) dan tertutup rapat. Bentuk makanan bila perlu diusahakan berbentuk pelet (cetakan seperti pil atau berbentuk silinder) dengan diameter tertentu tergantung macam hewannya. Keuntungannya adalah dapat disimpan lama terutama anaerob, makanan bisa habis termakan (dibandingkan bila dalam bentuk *mess* atau *powder*) serta kontrol terhadap makanan yang dimakan lebih mudah dan lain-lain keuntungan.

Kebutuhan air dapat diperoleh dengan mudah dan lancar dan usahakan tidak terlalu tinggi kandungan mineralnya serta bersih (Sulaksono, 1992). Dalam praktik di laboratorium, biasanya marmut diberi makan pelet kering, dengan makanan ini marmut perlu banyak minum air segar. Marmut laboratorium sudah belajar minum air dari botol sehingga hewan ini tidak mempunyai masalah lagi. Marmut biasanya hanya makan sayur sayuran, dan ada beberapa perbedaan tentang keperluan khusus dibandingkan dengan hewan percobaan lain. Marmut memerlukan vitamin C dalam makanannya dan marmut memerlukan serat kasar sepuluh kali lebih besar dibandingkan dengan hewan percobaan jenis lain. Sangat penting diketahui bahwa marmut perlu diberi makanan bersih dan bergizi. Marmut di laboratorium hanya diberi sayuran, dan biasanya sayuran ini terkontaminasi dan nilai gizinya rendah. Akibatnya penampilan reproduksinya buruk, dalam hal ini makanan marmut adalah faktor yang menghambat kemampuan marmut untuk berkembang biak (Smith, 1988).

2.6.7 Reproduksi marmut

Glandula mammae atau kelenjar susu tersebut terdapat di bawah kulit berwarna kuning. Kelenjar ini juga biasa digunakan sebagai jaringan lemak. *Cavia cobaya* betina, puting susunya lebih berkembang dibandingkan pada *cavia cobaya* jantan. Hal ini dikarenakan puting susu *cavia cobaya* betina digunakan untuk menyusui anaknya. *Cavia cobaya* jantan memiliki alat kopulasi berupa penis & testis umumnya terdapat di dalam scrotum yang terletak di luar abdomen. Fertilisasi terjadi di dalam & telur biasanya kecil tanpa cangkok dan tunggal dalam uterus untuk tumbuh. Data *breeding* marmut betina dan organ genitalia eksternal marmut betina dan jantan dapat dilihat pada tabel 2.9 dan tabel 2.10

Tabel 2.9 Data *breeding* marmut betina (Sulaksono, 1992 & Smith, 1988).

Lama produksi ekonomis	: 1-2 tahun
Umur saat dikawinkan	: 12 minggu
Berat rata rata saat dikawinkan	: 500-550gr
Siklus kelamin	: Poliestrus
Siklus etrus (berahi)	: 16-19 hari
Periode estrus	: 6-11 jam
Perkawinan	: Pada saat estrus
Ovulasi	: Rata-rata 10 jam sesudah timbul estrus, spontan
Fertilisasi	: 1-15 jam sesudah kawin
Lama kebuntingan	: 65-72 hari
Kawin sesudah beranak	: 6 sampai 20 jam
Jumlah kelahiran (litter zise)	: 34
Umur dewasa	: 55-70 hari
Umur saat disapih	: 14 hari
Berat rata-rataan sapihan	: 180-200 gr
Saat kemungkinan kawin kembali (setelah partus)	: Estrus setelah kelahiran
Segmentasi ovum menjadi blastosel	: 5-6 hari
Jumlah anak	: Rata-rata 4 sampai 8

Tabel 2.10 Organ genitalia eksternal marmut (Smith, 1988).

Betina	Jantan
Vulva : suatu celah yang dibatasi oleh dua buah bibir , yaitu labium major dan labium minor. Di suatu cranial pada kedua labium tersebut terdapat suatu tonjolan yang disebut clitoris.	Penis : merupakan alat kopulasi. Scrotum : berbentuk menyerupai kantung yang di dalamnya terdapat testis.

2.6.8 Kontaminasi dalam pemeliharaan hewan coba di daerah tropis

Secara umum diketahui beberapa faktor yang dapat menimbulkan gangguan pada hewan coba menurut Jekti, (1994) dalam Kusumawati, (2004) antara lain:

1. Sistik ventilasi dan pemasukan udara
2. Suplai air
3. Makanan dan alas kandang

4. Peralatan yang terkontaminasi, terutama kandang, rak, botol air minum, dan lain-lain.
5. Hewan percobaan itu sendiri.

Teknik histerektomi yang tidak benar menyebabkan infeksi uterus, terutama pada hewan SPF (*Specific Pathogen Free*).

6. Hewan pengganggu, terutama rodensia liar, dan berbagai arthropoda.
7. Pekerja yang menangani hewan percobaan tersebut.

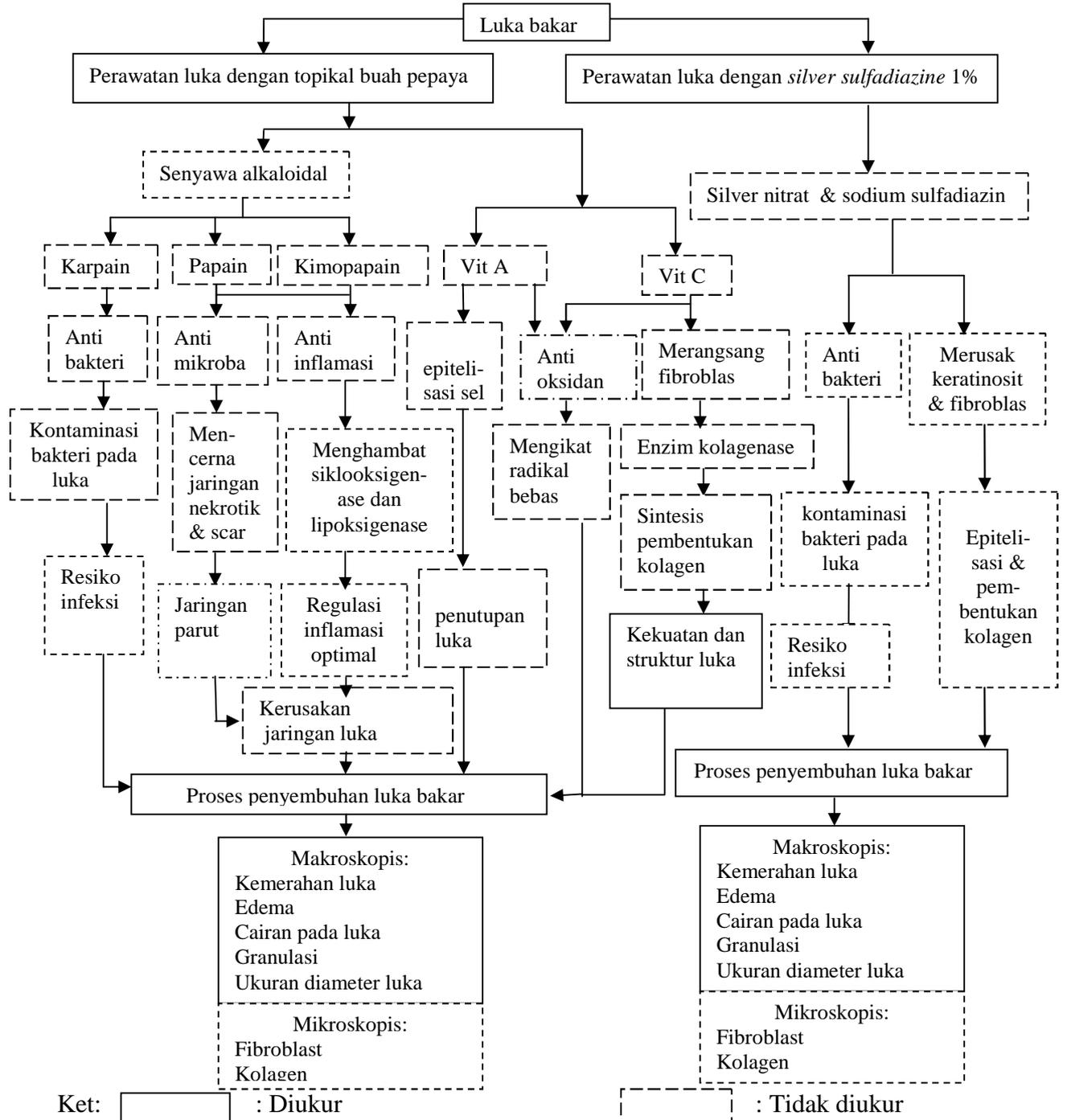
2.6.9 Teknik eksperimentasi pada marmut

Salah satu teknik eksperimentasi menggunakan hewan coba adalah dilakukannya anestesi. Teknik anestesi menurut Smith, 1988 yaitu: Marmut merupakan hewan yang paling mudah dipegang di antara semua hewan percobaan, hewan ini sukar dianestesi karena vena marmut tidak begitu mudah “tampak” untuk suntikan. Anestetika sering disuntikkan I.M, S.C, atau I.P yang hasilnya sangat bervariasi. Reaksi anestesi ini berbeda tergantung pada umur, berat badan dan status gizi. Misalnya, kalau kekurangan vitamin C, waktu metabolisme anestetika dapat meningkat. Kemungkinan sulit ketika menghitung dosis anestetika sebab isi sistem pencernaan marmut dapat mencapai 30-40% BB atau paling sedikit 18% kalau hewan sudah dipuaskan.

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka konseptual efektivitas penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan silver sulfadiazine 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada marmut (*Cavia cobaya*).

Pada gambar 3.1 menjelaskan mekanisme penggunaan topikal buah pepaya dan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*). Kandungan dalam topikal buah pepaya yang bermanfaat bagi penyembuhan luka bakar adalah adanya senyawa alkaloidal. Senyawa alkaloidal dalam topikal buah pepaya adalah karpain, papain, kimopapain, vitamin C, dan vitamin A (Krishna, *et al.*, 2008). Karpain berfungsi sebagai antibakteri spektrum luas yang menurunkan kontaminasi bakteri pada luka dan mengurangi resiko infeksi (Dawit, *et al.*, 2002). Papain dan kimopapain mempunyai kandungan efek antiinflamasi yang berguna untuk menghambat siklooksigenase dan lipoksigenase sehingga regulasi inflamasi optimal dan menurunkan kerusakan jaringan luka lebih cepat (Rakhimov, 2001), sedangkan efek antimikroba sendiri berguna untuk mencerna jaringan nekrotik dan scar sehingga mengurangi risiko terjadinya jaringan parut dan bermanfaat untuk menurunkan kerusakan jaringan lebih cepat (Hewitt, *et al.*, 2002). Vitamin C dan vitamin A merupakan nutrisi dengan aktivitas antioksidan yang berfungsi untuk mengikat radikal bebas dan berguna untuk mengurangi kerusakan jaringan luka lebih cepat (Hernani & Rahardjo, 2005). Vitamin A meningkatkan epitelisasi sel sehingga mempercepat penutupan luka (Smeltzer & Bare, 2002). Vitamin C merangsang fibroblast menghasilkan enzim kolagenase yang menyebabkan peningkatan delapan kali lipat dalam sintesis pembentukan kolagen sehingga kekuatan dan struktur luka meningkat (Sharma, *et al.*, 2008). Proses penyembuhan luka bakar yang ditandai oleh penurunan kemerahan luka, penurunan edema jaringan, penurunan cairan luka, peningkatan granulasi, dan penurunan ukuran diameter luka bakar lebih cepat dibandingkan dengan *silver sulfadiazine* 1%.

Silver sulfadiazine 1% merupakan kombinasi sulfonamid topikal yang terdiri atas silver nitrat dan sodium sulfadiazin (Silver, *et al.*, 2006). Penyebab yang memperlambat penyembuhan luka adalah adanya kolonisasi mikroorganisme pada luka. Kehadiran kolonisasi bakteri pada luka merangsang pembentukan agen-agen proinflamasi. Bahan yang bersifat antibakterial akan membuat luka bersih dari mikroba sehingga tidak akan terjadi perpanjangan fase inflamasi (Atiyeh, *et al.*, 2007). *Silver sulfadiazine* 1% merusak keratinosit yang berperan terhadap reepitelisasi luka, serta merusak fibroblas sehingga mengganggu maturasi matriks kolagen (Lee & Moon, 2003). Hal ini menyebabkan proses penyembuhan luka bakar yang ditandai oleh penurunan kemerahan luka dan sekitarnya, penurunan edema jaringan, penurunan cairan luka, peningkatan granulasi, dan penurunan ukuran diameter luka bakar pada *silver sulfadiazine* 1% lebih lambat dibandingkan dengan topikal buah pepaya.

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

H1:

1. Ada perbedaan efektivitas penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada marmut (*Cavia cobaya*)
2. Topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada marmut (*Cavia cobaya*).

BAB 4

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah cara penyelesaian masalah dengan menggunakan metode ilmiah. Bab ini akan menguraikan tentang rancangan penelitian, sampel, populasi, kerangka operasional, variabel penelitian, instrumen penelitian, lokasi penelitian, proses pengumpulan data dan analisis data.

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan wadah untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menguji kesahihan hipotesis (Nursalam, 2008). Jenis penelitian yang digunakan termasuk dalam kategori *true experimental* dengan rancangan *post test only control group* (Hidayat, 2007). Hal ini dapat dilihat dengan adanya randomisasi, perlakuan, kontrol, dan replikasi. Pada rancangan penelitian ini, kelompok eksperimen diberi perlakuan sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan. Pada kedua kelompok tidak diawali dengan *pre test*. Pengukuran hanya dilakukan setelah pemberian perlakuan selesai.

Tabel 4.1 Rancangan penelitian efektivitas penggunaan topikal buah pepaya (*Carica Papaya Linn.*) dan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada marmut (*Cavia cobaya*).

Subyek	<i>Pre test</i>	Perlakuan	<i>Post test</i>
R	-	K1	O1
R	-	K2	O2
R	-	K3	O3

Ket:	S	: Subyek penelitian
	R	: Randomisasi
	K1	: Kelompok perlakuan topikal buah pepaya
	K2	: Kelompok perlakuan dengan SSD 1%
	K3	: Kelompok kontrol dengan normal salin
	O1, O2, O3	: Observasi setelah perlakuan

4.2 Populasi, sampel, dan sampling

4.2.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Hidayat, 2007). Populasi dalam penelitian ini adalah marmut (*Cavia cobaya*).

4.2.2 Sampel

Sampel merupakan suatu bagian populasi yang akan diteliti dari sebagian jumlah dari karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Hidayat, 2007). Penelitian ini menggunakan hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) bukan kelinci atau tikus dengan pertimbangan salah satu komplikasi dari pembuatan luka adalah terjadi peradangan. Proses peradangan akan meningkatkan suhu tubuh sehingga penggunaan marmut (*Cavia cobaya*) akan sangat tepat mengingat badan marmut yang gemuk dan pendek sehingga mampu menyimpan panas badan. Sedangkan pada kelinci sangat peka terhadap suhu tinggi yang berasal dari tubuh maupun lingkungan sehingga hal tersebut dapat mengganggu kesehatan kelinci. Begitu juga dengan tikus yang mempunyai kepekaan tinggi terhadap suhu, tikus hanya mempunyai kelenjar keringat yang ada pada telapak kaki saja, sehingga tikus akan mudah mati pada keadaan hipertermi. Disamping alasan di atas marmut termasuk hewan yang tidak berbahaya dan lebih mudah ditangani ketika dilakukan

perlakuan jika dibandingkan dengan tikus yang ada kemungkinan menggigit pada saat dilakukan perlakuan (Smith, 1988). Proses selanjutnya sampel dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu satu kelompok kontrol dan dua kelompok perlakuan. Pembagian kelompok ini dilakukan dengan cara randomisasi (Notoadmodjo, 2005; Hidayat, 2007; Nursalam, 2008).

Untuk mendukung terlaksananya penelitian ini sampai selesai dan menghindari adanya sampel yang *drop out*, peneliti telah menetapkan kriteria inklusi sampel penelitian sebagai berikut:

1. Usia marmut antara 3 bulan
2. Berat badan 400-500 gram
3. Berjenis kelamin sama yaitu jantan
4. Sehat, ditandai dengan gerak aktif, bulu bersih dan mata jernih.

Untuk kriteria eksklusi peneliti menetapkan sebagai berikut:

Marmut mati dalam masa penelitian.

4.2.3 Sampling

Pemilihan sampel dilakukan secara acak dengan cara *simple random sampling* (Notoadmodjo, 2005; Hidayat, 2007; Nursalam, 2008). Penghitungan besar sampel minimal ditentukan dengan menggunakan rumus besar sampel eksperimental dari Federer dengan menggunakan rumus (Kusriningrum, 2008):

$$(t-1) (n-1) \quad 15$$

Ket:

t : banyak kelompok perlakuan yang dicoba

n : banyaknya jumlah sampel tiap kelompok perlakuan.

$$(t-1)(n-1) \quad 15$$

$$(3-1)(n-1) \quad 15$$

$$2n-2 \quad 15$$

$$2n \quad 17$$

$$n \quad 8,5$$

$$n \quad 9$$

Pada penelitian ini didapatkan jumlah sampel dalam setiap kelompok adalah 9 ekor marmut. Jumlah sampel secara keseluruhan dibutuhkan 27 ekor marmut.

Pemilihan sampel dilakukan dengan cara menempelkan kertas yang bernomor 1 sampai 27 pada setiap marmut, kemudian membuat gulungan nomor dari 1 sampai 27, kumpulan gulungan nomor dikocok, dan diambil acak dengan mata tertutup. Penelitian ini terdiri dari 3 kelompok perlakuan, yaitu enam marmut pertama yang terpilih adalah kelompok topikal pepaya (*group P*), enam marmut kedua adalah kelompok SSD 1% (*group S*), dan enam marmut ketiga adalah kelompok normal salin atau kelompok kontrol (*group K*). Tahap selanjutnya sampel yang telah terpilih untuk setiap kelompok diberi penandaan dengan cara memberi nomor pada punggung marmut dengan spidol permanen. Marmut pada kelompok topikal pepaya ditandai mulai dari P1-P9, kelompok SSD 1% ditandai dengan S1-S9, dan kelompok kontrol ditandai dengan K1-K9.

4.3 Identifikasi Variabel

4.3.1 Variabel bebas (variabel independen)

Variabel bebas adalah variabel yang bila berubah akan mengakibatkan perubahan variabel lain (Nursalam, 2008). Variabel independen dalam penelitian ini adalah pemberian topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan *silver sulfadiazine* 1%.

4.3.2 Variabel tergantung (variabel dependen)

Variabel dependen adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh variabel lain (Nursalam, 2008). Variabel dependen pada penelitian ini adalah proses penyembuhan luka yang terdiri atas:

Fase inflamasi :

1. Kemerahan di sekitar luka
2. Edema jaringan di sekitar luka
3. Cairan pada luka.

Fase proliferasi :

1. Granulasi pada jaringan luka
2. Ukuran diameter luka.

4.3.3 Variabel kendali (variabel kontrol)

Variabel kendali (variabel kontrol) adalah variabel yang nilainya dikendalikan dalam penelitian (Nursalam, 2008). Variabel kendali pada penelitian ini adalah umur marmut antara 3 bulan, jenis kelamin jantan, berat badan antara 400-500 gram, lokasi luka bakar di area punggung, makanan dan minuman yang sama, perawatan dan sanitasi kandang.

4.4 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi berdasarkan karakteristik yang diamati dari sesuatu yang didefinisikan (Nursalam, 2008).

Tabel 4.2 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala	Skor
Independen: Penggunaan topikal buah pepaya	Memberikan tumbukan buah pepaya berupa bubur halus yang mengandung senyawa alkaloidal: papain, kimopapain, karpain, vitamin C, dan vitamin A yang bersifat sebagai antimikroba, antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan.	Dilakukan perawatan luka bakar dengan mengoleskan topikal buah pepaya yang ditimbang 100 gram hingga menutupi luka bakar. Perawatan luka ini dilakukan setiap hari selama 14 hari (Starley, <i>et al.</i> , 1999).	-	-	-
Penggunaan <i>silver sulfadiazine</i> 1%	Memberikan krim <i>silver sulfadiazine</i> 1% yang mengandung silver nitrat dan sodium sulfadiazin yang bersifat antibakteri, antijamur, dan antiinfeksi.	Dilakukan perawatan luka bakar dengan mengoleskan krim <i>silver sulfadiazine</i> 1% hingga menutupi luka bakar. Perawatan luka ini dilakukan setiap hari selama 14 hari (Nazrun, <i>et al.</i> , 2005).	-	-	-

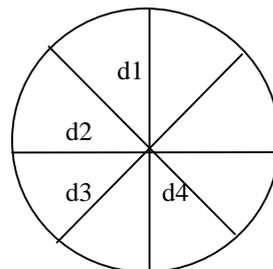
Dependen: Proses penyembuhan luka bakar	Waktu yang diperlukan untuk penyembuhan luka bakar yang dimulai dari hari pertama dilakukan perlakuan luka bakar sampai terjadinya penyembuhan luka yang dihitung dalam hitungan hari.	Luka bakar yang memiliki tanda-tanda: Fase inflamasi:			
		1. Jarak kemerahan dari tepi luka	Penggaris	Rasio	Ukuran kemerahan dari tepi luka
		2. Jarak edema dari tepi luka	Penggaris	Rasio	Ukuran edema dari tepi luka
		3. Cairan pada luka.	Lembar observasi	Ordinal	Tidak ada cairan=3 Ada cairan = 2 Cairan dengan pus = 1
		Fase proliferasi:			
		1. Granulasi jaringan pada luka	Lembar observasi	Ordinal	Seluruh bagian luka = 3 Sebagian = 2 Tidak ada granulasi = 1
		2. Ukuran diameter luka bakar.	Penggaris	Rasio	Ukuran diameter luka bakar

4.5 Prosedur Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

4.5.1 Instrumen penelitian

Instrumen adalah alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data (Notoadmojo, 2005). Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi yang berisi kriteria penyembuhan luka menurut Rainey (2002) dalam Lestari (2009). Proses penyembuhan luka yang diobservasi adalah: (1) jarak kemerahan dari tepi luka (2) jarak edema dari tepi luka (3) cairan pada luka, tidak ada cairan=3, ada cairan=2, cairan dengan pus=1 (4) ada/ tidak granulasi jaringan pada luka, ada granulasi di seluruh bagian luka=3, granulasi pada sebagian luka=2, tidak ada granulasi=1. (5) ukuran diameter luka bakar.

Kontraksi luka adalah bagian proses penyembuhan luka yang menyebabkan luka menutup. Pengamatan kontraksi luka yang merupakan tanda penyembuhan dapat dilakukan dengan mengukur ukuran luka. Luka yang terjadi diukur diameternya seperti gambar 4.1. Kemudian dihitung diameter rata-ratanya dengan rumus sebagai berikut (Suratman, dkk, 1996):



Gambar 4.1 Cara mengukur diameter luka bakar (Suratman, dkk, 1996).

$$dx = \frac{dx1 + dx2 + dx3 + dx4}{4}$$

Ket: dx = diameter luka hari ke-x.

Luka yang terjadi diolesi dengan bahan perlakuan, kemudian ditutup dengan kain kasa dan plester. Hari berikutnya plester dan kain kasa dibuka, diameter luka diukur kemudian ditutup kembali dengan kain kasa dan plester. Lakukan sampai luka sembuh (diameter luka sama dengan nol bila luka sudah tertutup oleh jaringan baru).

4.5.2 Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pusat Veterinaria Farma (PUSVETMA) Surabaya selama 2 minggu pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.

4.5.3 Prosedur pengumpulan data

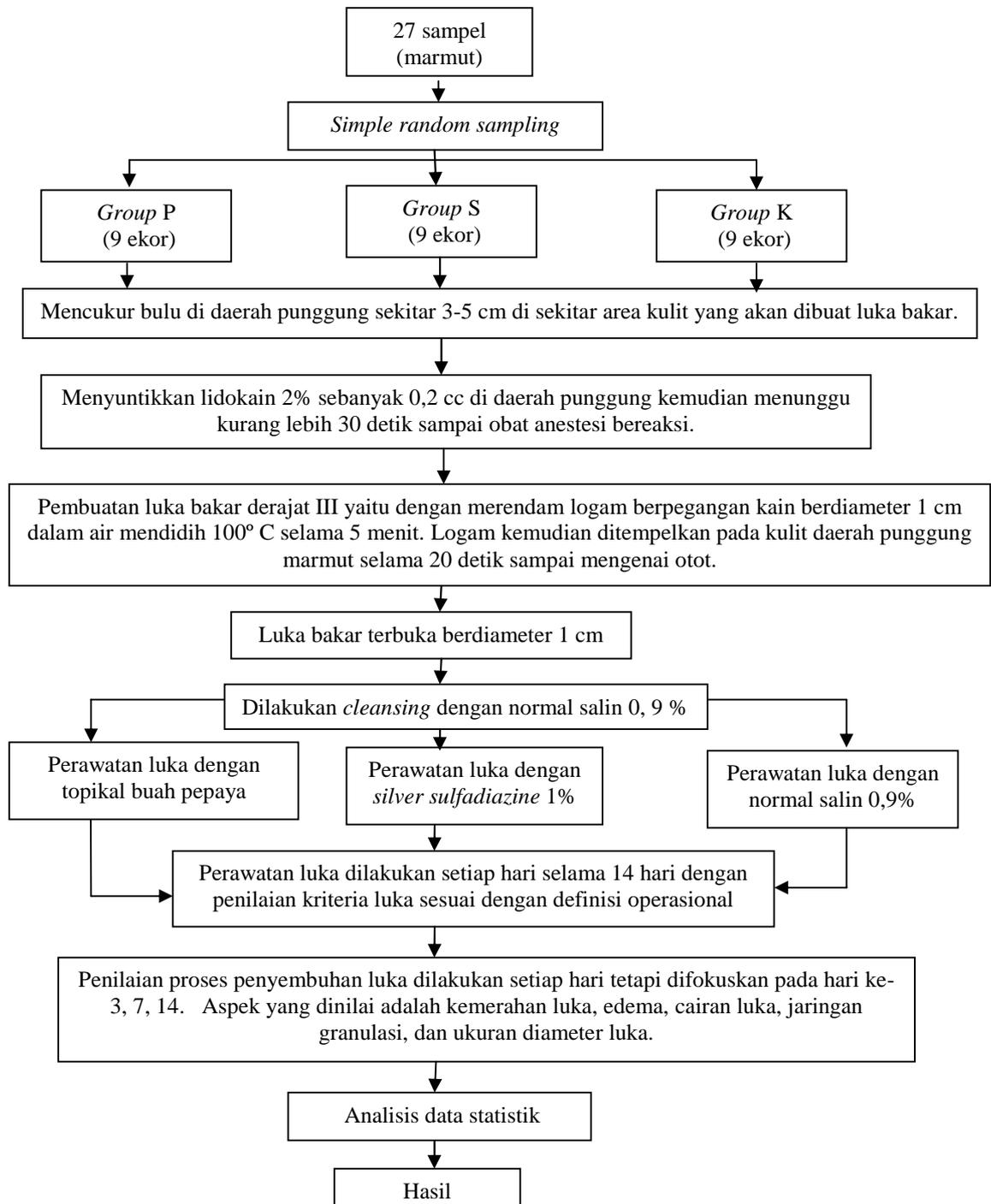
Tahap awal dari penelitian ini yaitu melakukan penetapan subyek penelitian yang sesuai persyaratan sampel yang sudah ditentukan. Kemudian dilakukan pengelompokan sampel dalam tiga kelompok dengan cara *simple random sampling*. Kelompok tersebut adalah kelompok topikal pepaya (*group P*), kelompok SSD 1% (*group S*), dan kelompok normal salin atau kelompok kontrol (*group K*).

Perawatan luka bakar dilakukan setiap hari selama 14 hari. Selanjutnya dilakukan penilaian terhadap proses penyembuhan luka setiap harinya namun penilaian difokuskan pada hari ke-3, 7, 14. Penilaian luka dilakukan pada hari ke-3 untuk melihat kondisi luka pada fase inflamasi, penilaian pada hari ke-7 untuk melihat peralihan kondisi luka dari fase inflamasi ke fase proliferasi, sedangkan penilaian pada hari ke-14 dimaksudkan untuk melihat kondisi luka pada fase proliferasi. Aspek yang dinilai pada proses penyembuhan luka adalah kemerahan luka, edema, cairan luka, jaringan granulasi, dan ukuran diameter luka bakar.

4.5.4 Analisis data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji statistik *One Way Anova* dan *Kruskal-Wallis*. *One Way Anova* digunakan untuk menguji perbedaan jarak kemerahan dari tepi luka, jarak edema dari tepi luka, diameter luka bakar. Uji *Kruskal-Wallis* digunakan untuk menguji cairan luka, dan granulasi jaringan pada ketiga kelompok. Data diolah dengan menggunakan program SPSS 17 *for windows*.

4.6 Kerangka Kerja Penelitian



Gambar 4.2 Kerangka kerja penelitian efektivitas penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada marmut (*Cavia cobaya*).

4.7 Ethical Clearence

Pada penelitian ini menggunakan subyek penelitian hewan coba yaitu marmut (*Cavia cobaya*). Sebelum melakukan penelitian, peneliti mengajukan permohonan persetujuan penelitian yang ditujukan kepada kepala pusat veterinaria farma (PUSVETMA) Surabaya. Setelah mendapat ijin penelitian, peneliti mulai melakukan penelitian dengan memegang berbagai prinsip etika penelitian hewan coba yaitu prinsip 3 R yaitu *Reduce, Replace, Refine* yang hakekatnya menerangkan prinsip bahwa apa yang dirasakan sakit pada manusia adalah sama pula pada hewan. Di Indonesia sendiri, Depkes mengeluarkan pedoman nasional etik penelitian kesehatan yang terkenal dengan konsep 5 freedom, yaitu bebas dari rasa lapar, rasa haus, rasa sakit/ penyakit, rasa tidak nyaman yang kronis, beban dari cekaman, dan juga dapat mengekspresikan sifat ilmiahnya (LPPT, 2006). Hewan coba yang telah selesai digunakan sebagai subyek penelitian harus dimusnahkan yaitu dibunuh, tidak boleh digunakan sebagai hewan piaraan maupun dikonsumsi.

4.8 Keterbatasan

Terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Terbatasnya waktu penelitian membuat penyembuhan luka hanya diobservasi sampai fase proliferasi.
2. Adanya keterbatasan dana sehingga penelitian ini hanya mengobservasi proses penyembuhan luka secara makroskopis tanpa melakukan pengamatan secara mikroskopis.

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan hasil pengumpulan data dari observasi makroskopis tentang perbedaan efektifitas penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*). Data penelitian yang disajikan meliputi berat badan hewan coba, gambaran kondisi luka hari ke-3, 7, dan 14, hasil observasi penyembuhan luka bakar pada fase inflamasi dan fase proliferasi. Fase inflamasi meliputi identifikasi tingkat kemerahan, edema dan adanya cairan pada luka, sedangkan fase proliferasi meliputi identifikasi tingkat granulasi dan ukuran diameter luka bakar.

Perbedaan efektifitas antara kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1%, dan kelompok kontrol normal salin 0,9% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) dapat diketahui dengan dilakukan pengujian statistik dan diambil suatu kesimpulan. Kemerahan, edema, dan ukuran diameter luka dianalisis dengan uji statistik *one-way ANOVA*. Sebelum melakukan analisis data dengan menggunakan *one-way ANOVA*, maka data harus memenuhi dua persyaratan, yaitu data harus mempunyai sebaran (distribusi) normal dan mempunyai ragam (*varians*) yang homogen.

Uji yang digunakan untuk mengetahui apakah data memiliki distribusi normal atau tidak yaitu dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit Test* dan *Test of homogeneity of variances* digunakan untuk menguji

kehomogenan data. Sedangkan untuk variabel cairan pada luka dan tingkat granulasi digunakan uji statistik non parametrik *Kruskal-Wallis*. Pada bagian berikutnya akan disajikan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan untuk mencari alternatif jawaban terhadap masalah penelitian.

5.1 Lokasi Penelitian

5.1.1 Gambaran umum lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di instalasi kandang hewan percobaan, pusat veterinaria farma Surabaya (PUSVETMA) yang berlokasi di Jl. Jenderal A. Yani No. 68-70, Kotak Pos WO 3, Surabaya 60231, Telp. (031) 8291125, Fax. (031) 8291183. Batas wilayah pusat veterinaria farma Surabaya adalah sebagai berikut, sebelah utara: kejaksaan negeri Surabaya, timur: giant maspion square, selatan: KFC, barat: perumahan jalan ketintang.

Pusat veterinaria farma Surabaya (PUSVETMA) adalah unit pelaksana teknis dilingkungan direktorat jenderal peternakan yang diberi tugas untuk memproduksi vaksin dan bahan biologis lain yang diperlukan oleh pemerintah dalam pengendalian penyakit hewan menular penting di Indonesia. Sejak didirikan sebagai balai penyelidikan penyakit mulut dan kuku tahun 1952 kemudian menjadi lembaga penyakit mulut dan kuku (LPMK) dan selanjutnya sebagai lembaga virologi kehewan (LVK) sampai tahun 1978 dan sekarang menjadi pusat veterinaria farma (PUSVETMA), lembaga ini merupakan unit pelaksana teknis yang diberi tugas membuat dan mendistribusikan vaksin, antigen, diagnostika dan bahan biologis lain keseluruh wilayah di Indonesia.

Pusat veterinaria farma surabaya (PUSVETMA) memiliki beberapa organisasi didalamnya yang terdiri dari: kepala pusat, bagian tata usaha, bidang

produksi aneka vaksin dan sera, bidang produksi vaksin pmk, bidang pengujian mutu produksi, bidang saran produksi dan distribusi, bidang peningkatan mutu dan pengembangan produksi, instalasi kandang hewan percobaan.

5.1.2 Gambaran umum laboratorium instalasi kandang hewan percobaan

Hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) ditempatkan pada laboratorium instalasi kandang hewan percobaan, pusat veterinaria farma (PUSVETMA) Surabaya. Pada laboratorium yang berukuran 150 meter persegi dengan ukuran 6 x 25 meter terdapat 16 kandang yang terbuat dari tembok bata dan bagian bawahnya terdapat celah yang terbuat dari kawat besi agar kotoran hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) dapat jatuh ke bawah sehingga mengurangi risiko adanya infeksi lebih lanjut karena kotoran marmut tersebut. Hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) ditempatkan pada satu kandang berukuran 2 meter x 1,5 meter dengan tinggi 1 meter dan diisi oleh 9 hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) sehingga marmut mempunyai ruang yang cukup bebas untuk bergerak. Setiap kandang berisi tiap klasifikasi jenis perlakuan sehingga terdapat 3 buah kandang untuk 3 perlakuan yaitu kandang untuk kelompok perlakuan dengan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), kelompok SSD 1%, dan kelompok kontrol dengan normal salin 0,9%.

5.2 Hasil Penelitian

5.2.1 Berat badan hewan coba

Hewan coba yang digunakan adalah marmut dengan kisaran berat badan antara 400-500 gram. Oleh karena itu, diperlukan uji statistik untuk mengambil kesimpulan bahwa pada ketiga kelompok memiliki berat badan yang tidak berbeda.

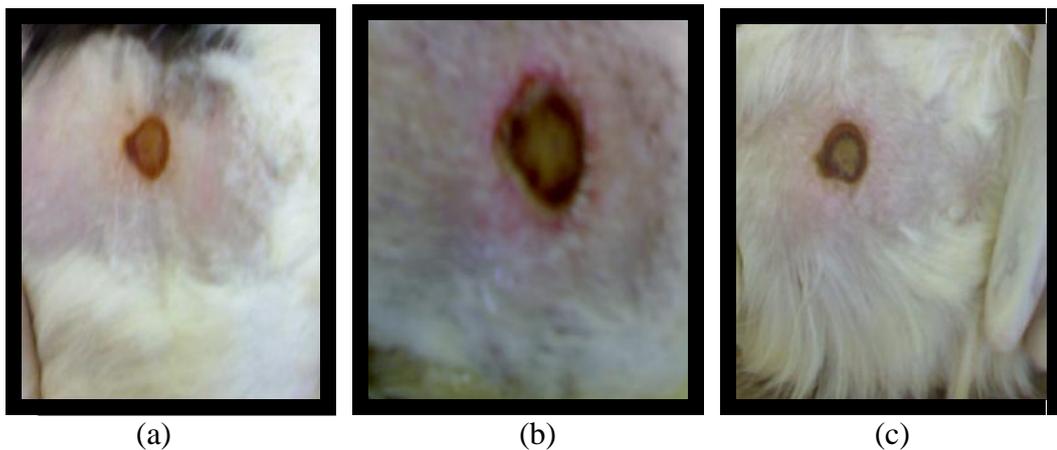
Tabel 5.1 Berat badan hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) yang digunakan pada proses penyembuhan luka bakar grade III di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni 2010.

Sampel no.	Berat badan (gram)		
	Kelompok perlakuan dengan menggunakan		
	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>)	SSD 1%	Kontrol
1	450	400	450
2	450	500	500
3	400	450	500
4	500	400	400
5	450	450	400
6	500	400	450
7	450	500	450
8	450	400	400
9	500	400	500
Rata-rata ± SD	461,11± 33,333	433,33±43,301	450,00± 43,301
<i>One-Way ANOVA</i>	p = 0,354		

Hal ini menunjukkan bahwa data berat dari uji *ANOVA* tersebut didapatkan nilai $p = 0,354$, yang berarti $p > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan berat badan yang bermakna pada ketiga kelompok dan berat badan sampel dapat dikatakan homogen.

5.2.1 Kondisi luka pada hari ke-3, 7, 14

Gambar-gambar di bawah ini menguraikan kondisi luka pada hari ke-3, 7 dan 14 serta hasil observasi proses penyembuhan luka bakar grade III pada fase inflamasi dan fase proliferasi pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), kelompok SSD 1% dan kelompok normal salin 0,9% (kontrol) pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*).



Gambar 5.1 Kondisi luka bakar pada hari ke-3 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Kelompok topikal buah pepaya (*Carica Papaya Linn.*), (b) Kelompok SSD 1%, (c) Kelompok kontrol.

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat kondisi luka bakar ketiga kelompok pada hari ketiga *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*). Hasil perawatan luka dengan menggunakan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) menunjukkan memiliki luka yang kering, dan tidak ada cairan pus pada luka, ada kemerahan dan edema di sekeliling luka, jaringan granulasi belum nampak, dan diameter luka bakar belum mengecil.

Kelompok perawatan luka dengan menggunakan *silver sulfadiazine* 1% menunjukkan ada cairan pus pada luka, adanya kemerahan dan edema yang cukup

lebar di sekeliling luka, jaringan granulasi belum nampak, dan diameter luka bakar belum mengecil dan mulai melebar.

Kelompok kontrol yaitu perawatan luka dengan menggunakan normal salin 0,9% menunjukkan memiliki luka yang kering dan tidak ada cairan pus pada luka, ada kemerahan dan edema yang lebar di sekeliling luka, jaringan granulasi belum nampak, dan diameter luka bakar belum mengecil.



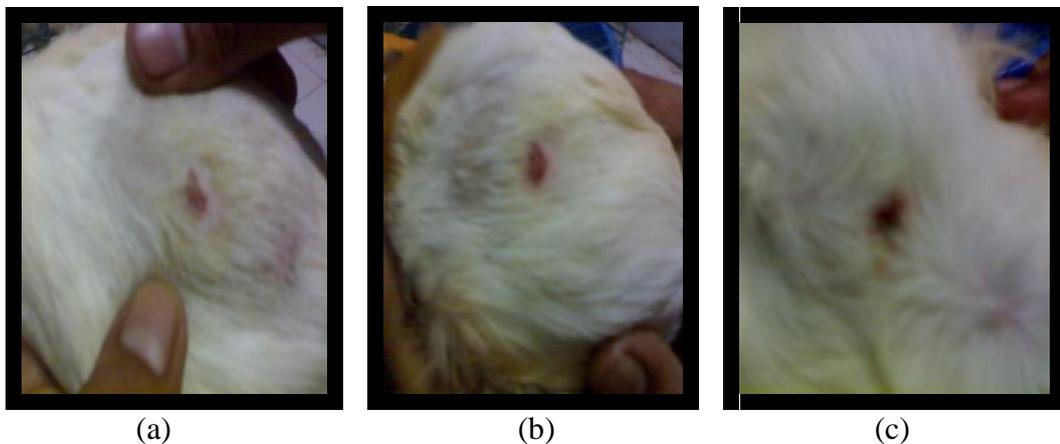
Gambar 5.2 Kondisi luka bakar pada hari ke-7 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Kelompok topikal buah pepaya (*Carica Papaya Linn.*), (b) Kelompok SSD 1%, (c) Kelompok kontrol.

Kondisi luka bakar ketiga kelompok pada hari ke-7 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) dapat dilihat dari gambar di atas. Kelompok perawatan luka dengan menggunakan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) menunjukkan tidak adanya cairan pus pada luka, ada sedikit kemerahan di sekitar tepi luka serta terkelupasnya keropeng dan adanya edema di sekeliling luka, jaringan granulasi belum nampak, diameter luka bakar belum mengecil dan luka masih berukuran 1 cm.

Kelompok perawatan luka dengan menggunakan *silver sulfadiazine* 1% menunjukkan tidak adanya cairan pus pada luka, tidak adanya keropeng pada

luka, ada kemerahan dan adanya edema yang semakin melebar di sekeliling luka, jaringan granulasi belum nampak, dan luka bakar semakin melebar dan meradang.

Kelompok kontrol yaitu perawatan luka dengan menggunakan normal salin 0,9% pada hari ke-7 menunjukkan kondisi luka yang terlihat kering dan tidak ada cairan pus pada luka, kemerahan di sekeliling luka masih cukup lebar, ada edema, jaringan granulasi belum nampak, dan diameter luka bakar tetap berukuran 1 cm.



Gambar 5.3 Kondisi luka bakar pada hari ke-14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Kelompok topikal buah pepaya (*Carica Papaya Linn.*), (b) Kelompok SSD 1%, (c) Kelompok kontrol.

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat kondisi luka bakar ketiga kelompok pada hari ke-14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*). Kelompok perawatan luka dengan menggunakan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) menunjukkan luka yang terlihat kering dan tidak ada cairan pus pada luka, tidak adanya kemerahan dan edema di sekeliling tepi luka, terdapat jaringan granulasi di seluruh bagian luka, dan ukuran luka bakar mengecil.

Kelompok perawatan luka dengan menggunakan *silver sulfadiazine* 1% menunjukkan tidak adanya cairan pus pada luka, tidak adanya edema dan kemerahan di sekeliling luka, terlihat jaringan granulasi di seluruh bagian luka, dan luka bakar semakin mengecil.

Kelompok kontrol yaitu perawatan luka dengan menggunakan normal saline 0,9% menunjukkan luka yang terlihat kering, tidak ada cairan pus pada luka, tidak tampak kemerahan dan edema di sekitar luka, dan dibagian tepi luka sudah muncul granulasi, dan diameter luka bakar sedikit mengecil.

Pada gambar 5.3 di atas menunjukkan bahwa kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) memiliki ukuran diameter luka yang terkecil diantara semua kelompok pada hari ke-14. Kelompok SSD 1% dan kontrol memiliki ukuran diameter luka bakar yang hampir sama pada hari ke-14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*). Hal ini menunjukkan bahwa topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif dalam penyembuhan luka bakar dibandingkan SSD 1%.

5.2.3 Hasil observasi proses penyembuhan luka bakar fase inflamasi pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1%, dan kontrol.

Fase inflamasi pada proses penyembuhan luka ditandai oleh adanya kemerahan, edema dan cairan luka. Berikut ini merupakan data yang diperoleh mengenai tanda inflamasi luka bakar pada setiap kelompok pada hari ke-3, 7, 14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*).

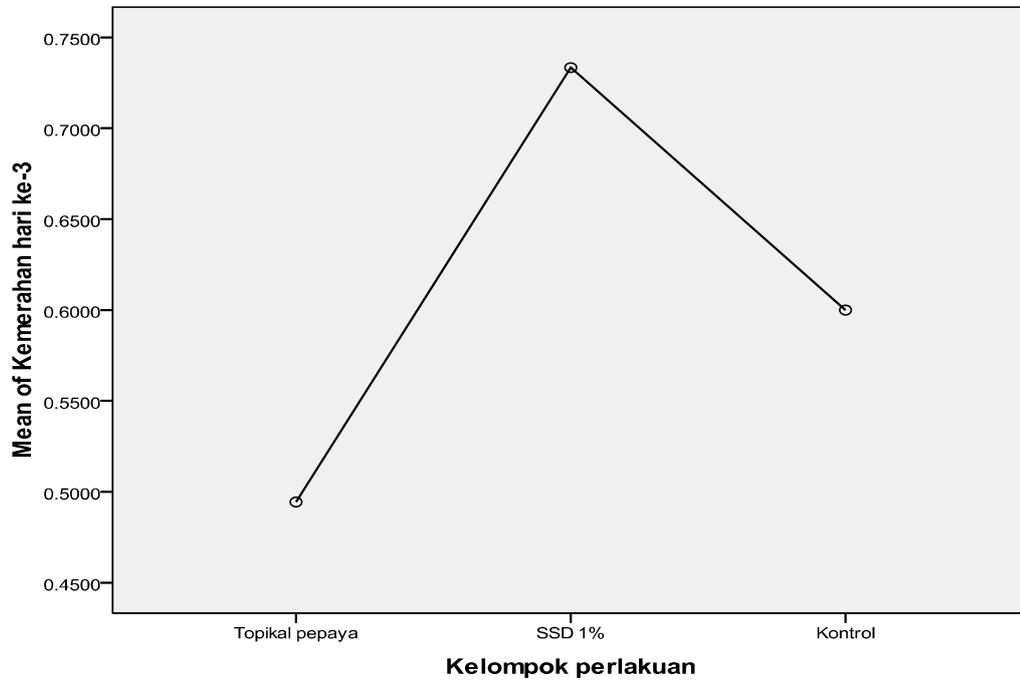
Tabel 5.2 Jarak kemerahan dari tepi luka pada hari ke-3, 7, 14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.

Kelompok perlakuan dengan	N	Rata-rata kemerahan dari tepi luka hari ke- (cm)		
		3	7	14
Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>)	9	0,49 ± 0,039	0,19 ± 0,039	0,00
SSD 1%	9	0,73 ± 0,035	0,53 ± 0,035	0,00
Kontrol	9	0,60 ± 0,035	0,35 ± 0,039	0,00
<i>One-Way ANOVA</i>		p = 0,00	p = 0,00	p = -

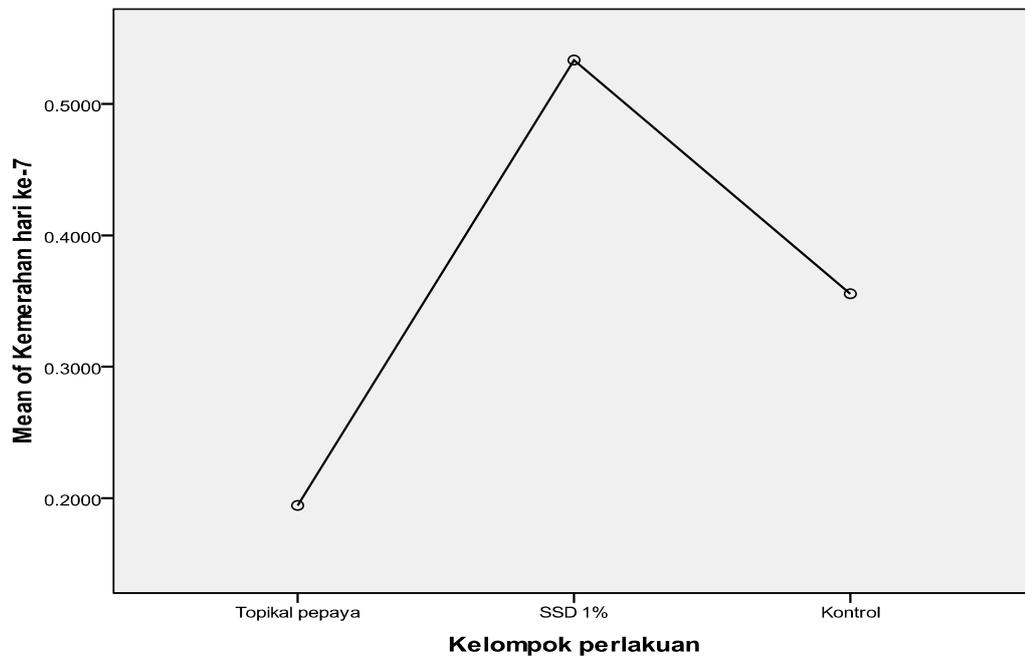
Tabel 5.3 Hasil uji beda jarak kemerahan dari tepi luka dengan uji *Post Hoc Test* pada hari ke-3 dan 7 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.

Kemerahan hari ke-	Kelompok perlakuan dengan menggunakan	p value	
3	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,49 ± 0,039)	SSD 1% (0,73 ± 0,035)	0,00
	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,49 ± 0,039)	Kontrol (0,60 ± 0,035)	0,00
	SSD 1% (0,73 ± 0,035)	Kontrol (0,60 ± 0,035)	0,00
7	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,19 ± 0,039)	SSD 1% (0,53 ± 0,035)	0,00
	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,19 ± 0,039)	Kontrol (0,35 ± 0,039)	0,00
	SSD 1% (0,53 ± 0,035)	Kontrol (0,35 ± 0,039)	0,00

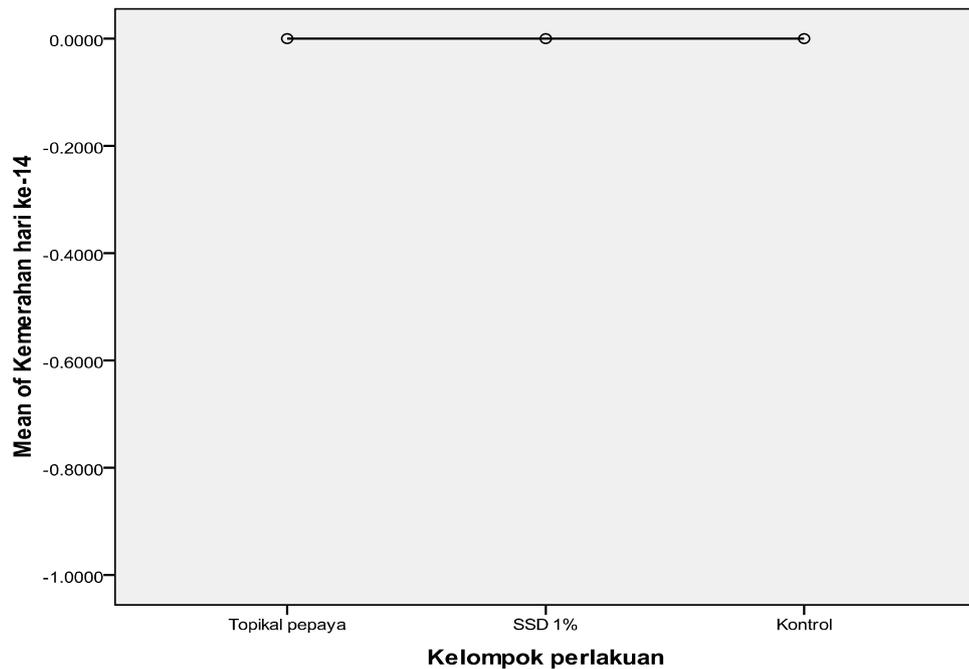
Gambar 5.4 Grafik rata-rata kemerahan dari tepi luka *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Mean hari ke-3, (b) Mean hari ke-7, (c) Mean hari ke-14.



(a)



(b)



(c)

Dari gambar 5.4 dapat dilihat bahwa topikal buah pepaya mempunyai rata-rata kemerahan lebih sedikit dibandingkan SSD 1% maupun kontrol pada hari ke-3 dan ke-7. Pada hari ke-14 kelompok perlakuan dengan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1% maupun kontrol tetap sama dengan nol. Uji homogenitas untuk kemerahan hari ke-3 diperoleh nilai $p = 0,722$ yang berarti $p > 0,05$, sehingga data kemerahan hari ke-3 disimpulkan sebagai data yang homogen. Hal ini menunjukkan bahwa kemerahan hari ke-3 memenuhi dua syarat uji ANOVA dan dari uji ANOVA didapatkan nilai p sebesar 0,00 atau $p < 0,05$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan pada dua kelompok. Dari hasil *Post Hoc Test*, diketahui bahwa kelompok yang berbeda secara signifikan adalah kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan SSD 1% ($p = 0,00$) serta kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan kontrol ($p = 0,00$), kemudian kelompok SSD 1% dibandingkan dengan

kontrol ($p = 0,00$). Hal ini berarti topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif menurunkan kemerahan pada hari ke-3 dengan nilai kemerahan sebesar 0,49 cm dibandingkan SSD 1% dan kontrol yang memiliki *mean* kemerahan sebesar 0,73 cm dan 0,60 cm. Nilai p yang didapatkan dari uji *ANOVA* untuk kemerahan hari ke-7 sebesar 0,00, yang berarti $p < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada dua kelompok. *Post Hoc Test* menunjukkan bahwa kelompok yang berbeda secara signifikan dalam hal tingkat kemerahan pada hari ke-7 adalah kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan SSD 1% ($p = 0,00$) dan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan kontrol ($p = 0,00$), kemudian kelompok SSD 1% dibandingkan dengan kontrol tidak ($p = 0,00$). Jarak kemerahan dari tepi luka pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) memiliki rata-rata yang terkecil diantara semua kelompok. Hal ini berarti topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif menurunkan kemerahan pada hari ke-7 *post* pembuatan luka bakar grade III dengan nilai kemerahan sebesar 0,19 cm dibandingkan SSD 1% dan kontrol yang memiliki *mean* kemerahan sebesar 0,53 cm dan 0,35 cm. Jarak kemerahan dari tepi luka pada hari ke-14 tidak memiliki distribusi data yang normal dan data varians yang tidak homogen karena ketiga kelompok memiliki rata-rata kemerahan yang sama yaitu 0 cm atau kemerahan sudah hilang, sehingga tidak dapat diuji dengan *ANOVA*.

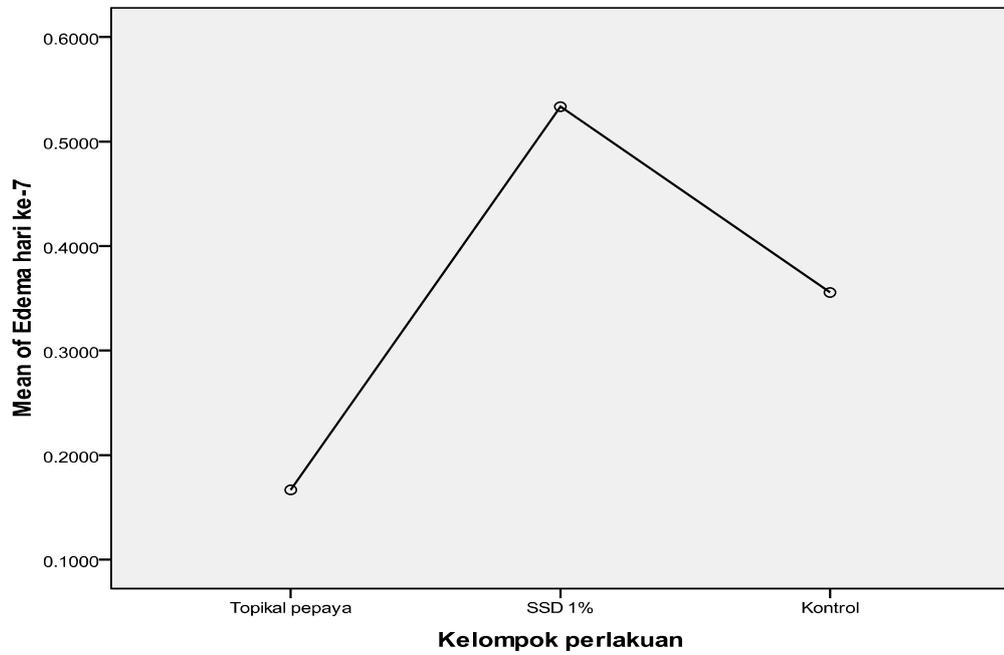
Tabel 5.4 Jarak edema dari tepi luka pada hari ke-3, 7, 14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.

Kelompok perlakuan dengan	N	Rata-rata edema dari tepi luka hari ke- (cm)		
		3	7	14
Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>)	6	0,49 ± 0,039	0,19 ± 0,039	0
SSD 1%	6	0,73 ± 0,035	0,53 ± 0,035	0
Kontrol	6	0,60 ± 0,035	0,35 ± 0,039	0
<i>One-Way ANOVA</i>		p = 0,00	p = 0,00	p = -

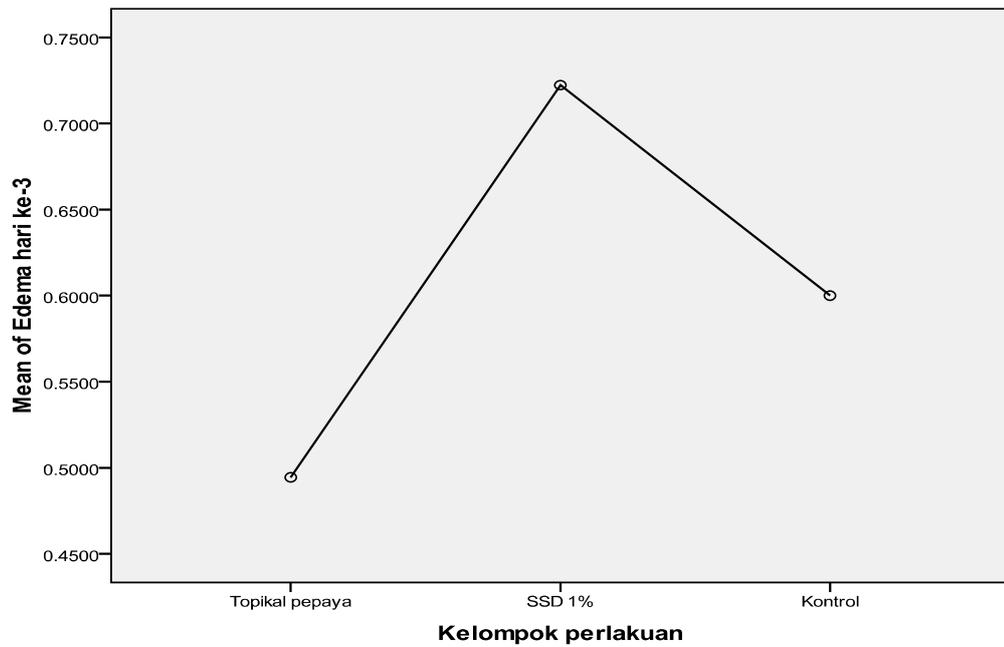
Tabel 5.5 Hasil uji beda jarak edema dari tepi luka dengan uji *Post Hoc Test* pada hari ke-3 dan 7 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.

Edema hari ke-	Kelompok perlakuan dengan menggunakan	p value	
3	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,49 ± 0,039)	SSD 1% (0,73 ± 0,035)	0,00
	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,49 ± 0,039)	Kontrol (0,60 ± 0,035)	0,00
	SSD 1% (0,73 ± 0,035)	Kontrol (0,60 ± 0,035)	0,00
7	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,19 ± 0,039)	SSD 1% (0,53 ± 0,035)	0,00
	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,19 ± 0,039)	Kontrol (0,35 ± 0,039)	0,00
	SSD 1% (0,53 ± 0,035)	Kontrol (0,35 ± 0,039)	0,00

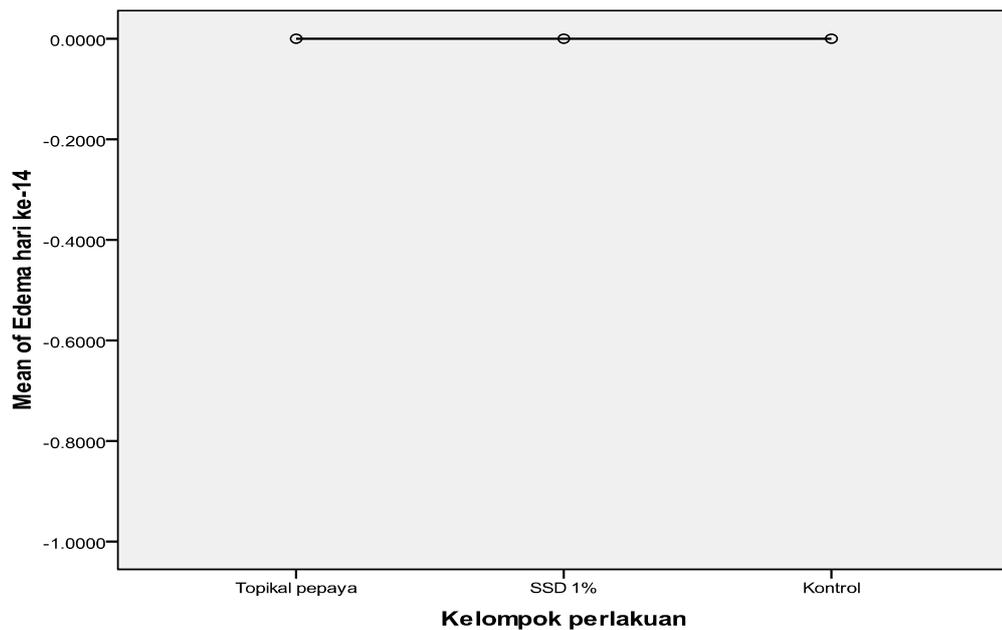
Gambar 5.5 Grafik rata-rata edema dari tepi luka *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Mean hari ke-3, (b) Mean hari ke-7, (c) Mean hari ke-14.



(a)



(b)



(c)

Dari gambar 5.5 dapat dilihat bahwa topikal buah pepaya mempunyai rata-rata edema lebih sedikit dibandingkan SSD 1% maupun kontrol pada hari ke-3 dan ke-7. Pada hari ke-14 kelompok perlakuan dengan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1% maupun kontrol tetap sama dengan nol. Dari uji *ANOVA* didapatkan nilai p sebesar 0,00 atau $p < 0,05$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan pada dua kelompok. Dari hasil *Post Hoc Test*, diketahui bahwa kelompok yang berbeda secara signifikan pada tingkat edema hari ke-3 adalah kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan SSD 1% ($p = 0,00$) dan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan kontrol ($p = 0,00$), kemudian kelompok SSD 1% dibandingkan dengan kontrol ($p = 0,00$). Hal ini berarti topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif menghilangkan edema pada hari ke-3 dengan rata-rata jarak edema sebesar 0,49 cm dibandingkan SSD 1% dan kontrol yang memiliki rata-rata edema sebesar 0,73 cm dan 0,60 cm. Nilai p yang didapatkan

dari uji *ANOVA* untuk edema hari ke-7 sebesar 0,00, yang berarti $p < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada dua kelompok dalam hal tingkat edema pada hari ke-7. *Post Hoc Test* menunjukkan bahwa edema kelompok yang berbeda secara signifikan adalah kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan SSD 1% ($p = 0,00$) dan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan kontrol ($p = 0,00$), kemudian kelompok SSD 1% dibandingkan dengan kontrol ($p = 0,00$). Jarak edema dari tepi luka hari ke-7 pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) memiliki rata-rata yang terkecil diantara semua kelompok. Hal ini berarti topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif menghilangkan edema pada hari ke-7 *post* pembuatan luka bakar dengan rata-rata jarak edema sebesar 0,19 cm dibandingkan SSD 1% dan kontrol yang memiliki rata-rata edema sebesar 0,53 cm dan 0,35 cm. Hal ini menunjukkan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) paling efektif dalam menurunkan edema pada hari ke-7 *post* pembuatan luka bakar. Jarak edema dari tepi luka pada hari ke-14 tidak memiliki distribusi data yang normal dan data varians yang tidak homogen karena ketiga kelompok tidak terdapat edema atau memiliki nilai edema yang sama yaitu 0 cm, sehingga tidak dapat diuji dengan *One-Way ANOVA*.

Tabel 5.6 Uji beda cairan luka pada hari ke-3, 7, 14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.

Kelompok perlakuan dengan	Hari ke-3			Hari ke-7			Hari ke-14		
	Cairan dengan pus	Ada cairan	Tidak ada cairan	Cairan dengan pus	Ada cairan	Tidak ada cairan	Cairan dengan pus	Ada cairan	Tidak ada cairan
Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>)	0	0	9	0	0	9	0	0	9
SSD 1%	9	0	0	0	0	9	0	0	9
Kontrol	0	0	9	0	0	9	0	0	9
<i>Kruskal-Wallis</i>	p = 0,00			p = 1,00			p = 1,00		

Kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol 100% tidak terdapat cairan pada luka atau luka terlihat kering, sedangkan kelompok SSD 1% terdapat cairan pus pada luka pada hari ke-3 *post* pembuatan luka bakar grade III. Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai $p = 0,00$ atau $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok dalam perbedaan tingkat cairan pada perawatan luka. Dari tabel di atas tampak bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol, dalam perbedaan tingkat cairan pada perawatan luka pada hari ke-3, sedangkan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol dibandingkan dengan kelompok SSD 1% menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam hal tingkat cairan pada perawatan luka. Hal ini menunjukkan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol sama-sama efektif dalam meningkatkan cairan pada perawatan luka pada hari ke-3 fase proliferasi *post* pembuatan luka bakar.

Semua kelompok 100% tidak terdapat cairan pada luka atau luka terlihat kering pada hari ke-7 dan ke-14. Uji *Kruskal-Wallis* untuk cairan pada luka pada hari ke-7 dan ke-14 menunjukkan nilai $p = 1,00$ yang berarti $p > 0,05$ pada hari ke-7 dan ke-14, tidak ada perbedaan antara kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1% dan kontrol dalam perbedaan tingkat cairan pada perawatan luka pada hari ke-7 dan ke-14 *post* pembuatan luka bakar. Hal ini menunjukkan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1% & dan kontrol sama-sama efektif dalam meningkatkan cairan luka pada hari ke-7 dan ke-14 fase inflamasi *post* pembuatan luka bakar.

5.2.4 Hasil observasi proses penyembuhan luka bakar fase proliferasi pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1%, dan kontrol.

Fase proliferasi dapat diamati dari adanya jaringan granulasi pada luka dan pengecilan ukuran diameter luka bakar. Berikut ini merupakan data yang diperoleh mengenai fase proliferasi luka bakar pada tiap kelompok pada hari ke-3, 7, 14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut.

Tabel 5.7 Uji beda granulasi luka pada hari ke-3, 7, 14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.

Kelompok perlakuan dengan	Hari ke-3			Hari ke-7			Hari ke-14		
	Tidak ada granulasi	Sebagian luka	Seluruh bagian luka	Tidak ada granulasi	Sebagian luka	Seluruh bagian luka	Tidak ada granulasi	Sebagian luka	Seluruh bagian luka
Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>)	9	0	0	9	0	0	0	0	9
SSD 1%	9	0	0	9	0	0	0	0	9
Kontrol	9	0	0	9	0	0	0	9	0
<i>Kruskal-Wallis</i>	p = 1,00			p = 1,00			p = 0,00		

Semua kelompok 100% tidak memiliki jaringan granulasi luka pada hari ke-3 dan ke-7. Uji *Kruskal-Wallis* untuk granulasi luka pada hari ke-3 dan ke-7 menunjukkan nilai $p = 1,00$ yang berarti $p > 0,05$ pada hari ke-3 dan ke-7, hal ini berarti tidak ada perbedaan antara kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1% dan kontrol dalam meningkatkan granulasi luka bakar pada hari ke-3 dan ke-7 *post* pembuatan luka bakar grade III. Kelompok SSD 1% dan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) 100% memiliki granulasi di seluruh bagian luka, sedangkan kelompok kontrol 100% memiliki jaringan granulasi hanya di sebagian luka pada hari ke-14 *post* pembuatan luka bakar grade III. Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai $p = 0,00$ atau $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok dalam peningkatan granulasi luka. Dari tabel di atas tampak bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1%, dalam tingkat granulasi luka pada hari ke-14, sedangkan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% dibandingkan dengan kelompok kontrol menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam hal tingkat granulasi luka. Hal ini menunjukkan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD sama-sama efektif dalam meningkatkan granulasi luka pada hari ke-14 fase proliferasi *post* pembuatan luka bakar grade III.

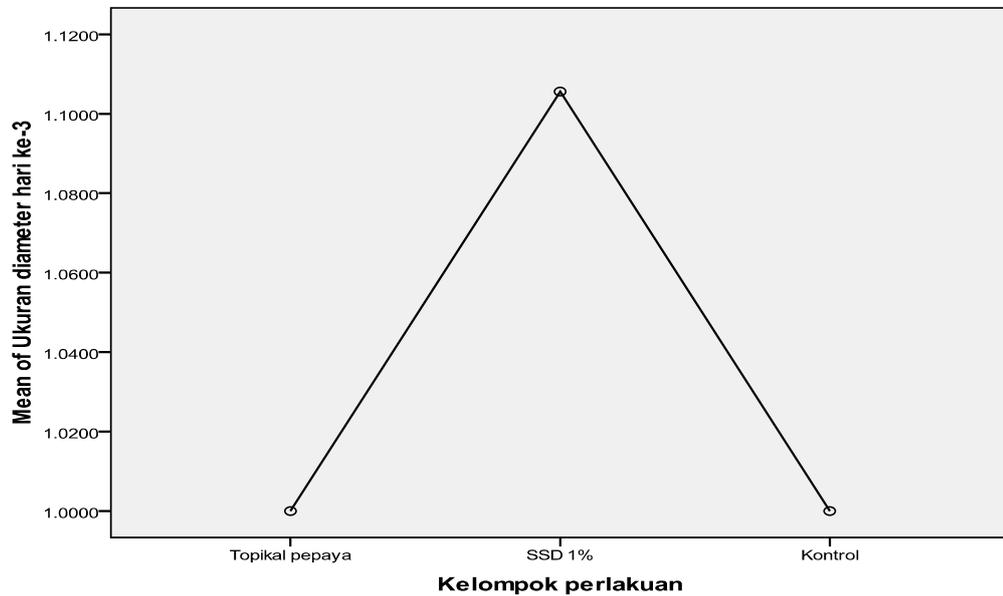
Tabel 5.8 Jarak diameter luka bakar pada hari ke-3, 7, 14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.

Kelompok perlakuan dengan	N	Rata-rata ukuran diameter luka hari ke- (cm)		
		3	7	14
Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>)	9	1 ± 0,00	1 ± 0,00	0,47 ± 0,026
SSD 1%	9	1,105 ± 0,048	1,441 ± 0,112	0,75 ± 0,068
Kontrol	9	1 ± 0,00	1 ± 0,00	0,78 ± 0,056
Uji statistik		<i>Kruskal-Wallis</i> p = 0,00	<i>Kruskal-Wallis</i> p = 0,00	<i>One-Way ANOVA</i> p = 0,00

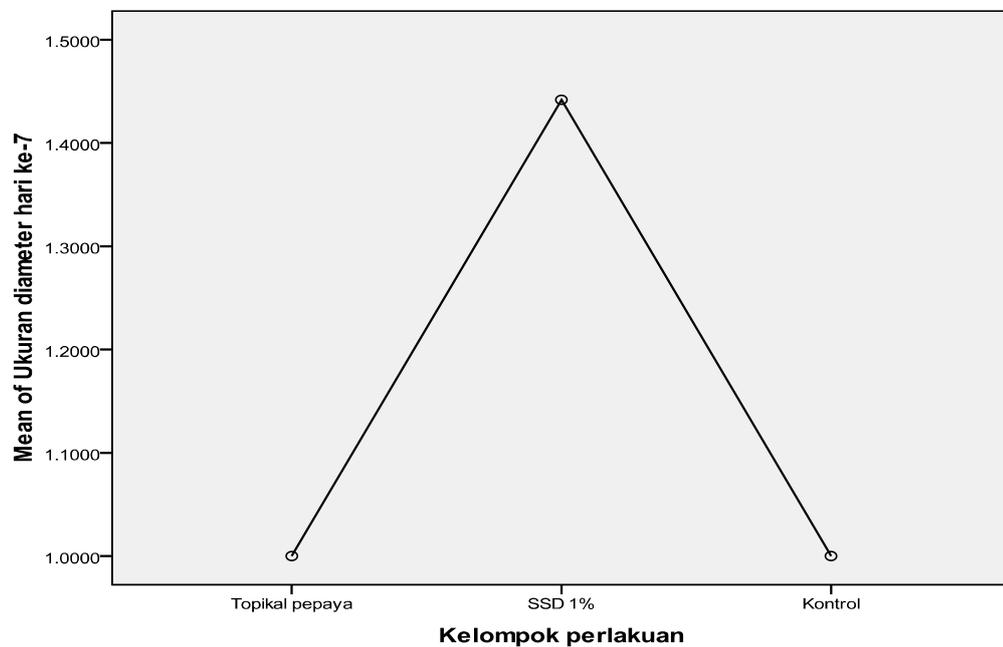
Tabel 5.9 Hasil uji beda jarak kemerahan dari tepi luka dengan uji *Post Hoc Test* pada hari ke-14 *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA surabaya Tanggal 25 Juni-8 Juli 2010.

Diameter luka hari ke-	Kelompok	p value	
14	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,47 ± 0,026)	SSD 1% (0,75 ± 0,068)	0,00
	Topikal buah pepaya (<i>Carica papaya linn.</i>) (0,47 ± 0,026)	Kontrol (0,78 ± 0,056)	0,00
	SSD 1% (0,75 ± 0,068)	Kontrol (0,78 ± 0,056)	0,388

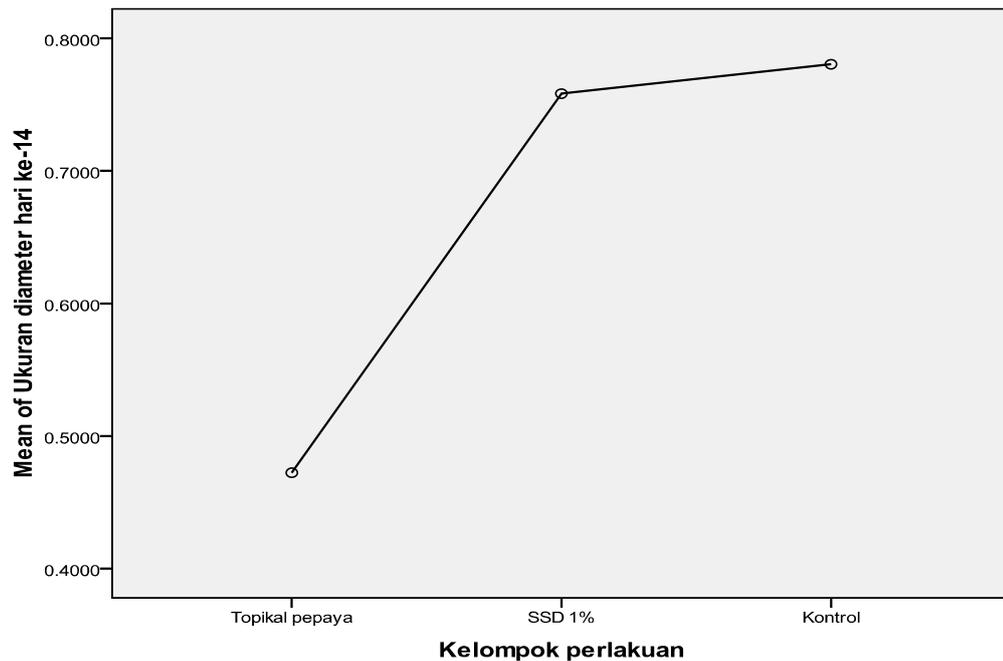
Gambar 5.6 Grafik rata-rata ukuran diameter luka *post* pembuatan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010. (a) Mean hari ke-3, (b) Mean hari ke-7, (c) Mean hari ke-14.



(a)



(b)



(c)

Dari gambar 5.6 dapat dilihat bahwa topikal buah pepaya mempunyai rata-rata ukuran diameter luka lebih kecil sedangkan SSD 1% pada hari ke-3, dan 7 ukuran diameter luka mulai melebar dan mengecil pada hari ke-14. Uji normalitas data dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* untuk ukuran diameter luka bakar hari ke-3 didapatkan nilai $p = 0,00$, dan uji homogenitas untuk ukuran diameter luka bakar hari ke-3 diperoleh nilai $p = 0,00$ hal ini menandakan bahwa data diameter luka bakar hari ke-3 berdistribusi tidak normal dan varians data tidak homogen, sehingga tidak memenuhi syarat uji *ANOVA*. Oleh karena itu, ukuran diameter luka hari ke-3 diuji dengan *Kruskal-Wallis* dan menunjukkan nilai $p = 0,00$ sehingga $p < 0,05$, hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada ukuran diameter luka bakar hari ke-3 antara kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol dibandingkan dengan kelompok SSD 1%. Diameter luka bakar hari ke-3 pada kelompok SSD 1%

semakin melebar, sedangkan diameter luka bakar pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol tetap 1 cm. Uji normalitas data dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* untuk ukuran diameter luka bakar hari ke-7 didapatkan nilai $p = 0,00$, dan uji homogenitas untuk ukuran diameter luka bakar hari ke-7 diperoleh nilai $p = 0,00$ hal ini menandakan bahwa data diameter luka bakar hari ke-7 berdistribusi tidak normal dan varians data tidak homogen, sehingga tidak memenuhi syarat uji *ANOVA*. Oleh karena itu, ukuran diameter luka hari ke-7 diuji dengan *Kruskal-Wallis* dan menunjukkan nilai $p = 0,00$ sehingga $p < 0,05$, hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada ukuran diameter luka bakar hari ke-7 antara kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol dibandingkan dengan kelompok SSD 1%. Diameter luka bakar hari ke-7 pada kelompok SSD 1% semakin melebar, sedangkan diameter luka bakar pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol tetap 1 cm. Uji normalitas diameter luka hari ke-14 memiliki nilai $p = 0,246$ dan uji homogenitas memiliki nilai $p = 0,063$, hal ini berarti $p > 0,05$ sehingga data hari ke-14 berdistribusi normal dan varians data homogen dan dapat diuji dengan *ANOVA*. Uji *ANOVA* untuk ukuran diameter luka bakar pada hari ke-14 menunjukkan nilai $p = 0,00$ sehingga $p < 0,05$, berarti ada perbedaan ukuran diameter luka bakar hari ke-14 secara bermakna pada dua kelompok. Dari uji *Post Hoc* diketahui bahwa kelompok yang berbeda secara signifikan dalam hal ukuran diameter luka bakar hari ke-14 adalah kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan kelompok SSD 1% ($p = 0,00$) dan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan kontrol ($p = 1,00$), serta tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok SSD 1%

dibanding dengan kelompok kontrol normal salin 0,9% ($p = 0,388$). Dari tabel di atas terlihat bahwa pada hari ke-14 kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) memiliki rata-rata ukuran diameter luka yang terkecil yaitu 0,47 cm dibandingkan dengan kelompok SSD 1% dan kontrol yang rata-rata ukuran diameter lukanya yaitu 0,75 dan 0,78 cm. Hal ini menunjukkan bahwa topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) meningkatkan kecepatan fase proliferasi pada luka bakar dibandingkan dengan SSD 1%.

5.3 Pembahasan.

Penelitian ini memerlukan sampel yang homogen agar variabel perancu dapat dikurangi dan hasil yang diperoleh juga homogen, oleh karena itu hewan coba yang digunakan pada penelitian ini memiliki kriteria yang sama agar dapat dikatakan homogen. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah marmut (*Cavia cobaya*) dimana semua hewan coba berjenis kelamin jantan. Pemilihan kriteria tersebut didasarkan bahwa hewan coba marmut berjenis kelamin jantan tidak mengalami siklus menstruasi. Jika menggunakan hewan coba marmut berjenis kelamin betina, maka akan mengalami menstruasi yang dapat memicu terjadinya peningkatan stress pada hewan. Peningkatan stress akan memicu hormon glukokortikoid yaitu kortisol yang bersifat immunosupresif (Price dan Wilson, 2006) dan hal ini dapat memperlambat penyembuhan luka. Hewan coba marmut (*Cavia cobaya*) yang digunakan berusia antara 3 bulan dan memiliki kisaran berat antara 400-500 gram. Pemilihan tersebut dikarenakan hewan coba marmut berjenis kelamin jantan mencapai maturitas seksual pada usia 3 bulan yang berarti bahwa hewan sudah dewasa (Rollin dalam Lestari, 2009). Berat badan hewan coba marmut tidak semuanya sama sehingga diperlukan uji statistik

untuk menyimpulkan bahwa berat badan sampel adalah homogen. Uji *ANOVA* menunjukkan nilai $p > 0,05$ ($p = 0,637$) yang berarti tidak ada perbedaan berat badan pada ketiga kelompok, sehingga dapat disimpulkan bahwa berat badan sampel adalah homogen. Terdapat tiga kandang untuk sembilan ekor marmut dan selama 14 hari mendapatkan porsi makan yang sama di setiap kandangnya. Variabel perancu dalam hal ini adalah kemungkinan adanya marmut yang sakit dalam masa penelitian sehingga porsi makanan berkurang dan terjadi penurunan nutrisi yang mempengaruhi proses penyembuhan luka. Penimbangan berat badan yang tidak dilakukan setiap hari mengakibatkan ketidaktahuan adanya penurunan nutrisi tersebut.

Jenis penelitian ini menggunakan *post test only control group* sehingga penilaian luka hanya dilakukan pada hari ke-3, 7, dan 14 *post* pembuatan luka bakar grade III. Observasi hanya dilakukan *post test* saja karena semua kelompok mendapatkan prosedur yang sama untuk pembuatan luka bakar grade III sehingga kondisi luka bakar grade III *pre test* dianggap sama. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% terhadap penyembuhan luka bakar dimana hal itu dapat diobservasi ketika proses penyembuhan luka masih berlangsung, sehingga penilaian hari ke-3, 7, dan 14 sudah bisa menggambarkan perbedaan penyembuhan luka bakar pada kedua kelompok. Penilaian luka dilakukan pada hari ke-3 karena untuk melihat kondisi luka pada fase inflamasi, penilaian pada hari ke-7 untuk melihat apakah luka bakar mengalami perpanjangan inflamasi, sedangkan penilaian pada hari ke-14 dimaksudkan untuk melihat kondisi luka pada fase proliferasi.

Penyembuhan luka adalah proses dinamis yang dimulai pada saat terjadinya luka dan menetap selama berbulan-bulan/ bertahun-tahun. Walaupun respon terhadap luka merupakan proses terintegrasi, penyembuhan luka berjalan dalam beberapa komponen. Menurut Sjamsuhidajat dan Jong (2005), proses penyembuhan luka ada 3 fase, yaitu: 1) fase inflamasi, 2) fase proliferasi, 3) fase maturasi.

5.3.1 Identifikasi proses penyembuhan luka bakar fase inflamasi.

Fase ini merupakan tahapan yang penting pada penyembuhan luka. Walaupun inflamasi diperlukan untuk penyembuhan luka, namun bila terjadi perpanjangan inflamasi justru akan memperlambat penyembuhan luka. Fase inflamasi dimulai setelah beberapa menit terjadi luka dan berlangsung selama sekitar 3 hari setelah cedera (Potter dan Perry, 2006). Fase inflamasi dapat diobservasi secara makroskopis dari tanda-tanda yang muncul seperti, kemerahan di sekitar luka, edema, dan adanya cairan pada luka.

Kemerahan pada luka

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010, hasil perawatan luka dengan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) menunjukkan kemerahan hari ke-3 berukuran rata-rata 0,49 cm dari tepi luka, sedangkan nilai kemerahan SSD 1% adalah 0,73 cm dan kontrol 0,60 cm. Ukuran kemerahan pada ketiga kelompok tersebut mengalami penurunan pada hari ke-7, dimana ukuran kemerahan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) menjadi sebesar 0,19 cm, kelompok SSD 1% sebesar 0,53 cm, dan kontrol sebesar 0,35 cm. Hal ini menunjukkan

bahwa baik penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) maupun SSD 1% dan kontrol dapat menurunkan kemerahan pada luka.

Kerusakan jaringan menyebabkan terbentuknya asam arakhidonat yang akan dikonversi melalui dua jalur yang berbeda, yaitu jalur siklooksigenase dan lipoksigenase yang dapat menghasilkan mediator inflamasi seperti tromboksan, prostaglandin dan leukotrien. Mediator inflamasi menyebabkan vasodilatasi yang memungkinkan lebih banyak darah mengalir ke daerah yang cedera, sehingga terjadi kemerahan lokal pada peradangan akut (Price dan Wilson, 2006). Topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) mampu meningkatkan hilangnya kemerahan karena memiliki kemampuan antiinflamasi dan antibakteri. Komponen papain, kimopapain dan karpain pada topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dapat meregulasi inflamasi dengan jalan menghambat jalur siklooksigenase dan lipoksigenase yang menghasilkan mediator inflamasi (tromboksan, prostaglandin, leukotrien) dari konversi asam arakidonat, mencegah pelepasan histamin, atau aktivitas "*radical scavenging*" suatu molekul (Rakhimov, 2001). Pemberian topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) akan mencegah terjadinya peningkatan inflamasi sehingga regenerasi jaringan berlangsung lebih cepat. Hal tersebut mengakibatkan keparahan inflamasi berkurang yang ditunjukkan oleh semakin mengecilnya kemerahan di sekeliling luka. Ada indikasi bahwa peningkatan inflamasi menyebabkan produksi berlebih dari IL-8 dan sitokin inflamasi yang lain yang menghambat replikasi keratinosit sehingga mengganggu pembentukan matriks baru dan memperlambat penutupan luka (Cho Lee *et al.*, 2005). Menurut Dawit, *et al.*, (2002), kandungan karpain dalam topikal buah pepaya (*Carica*

papaya linn.) juga bersifat sebagai antibakteri spektrum luas yang dapat mengurangi resiko infeksi pada luka sehingga inflamasi menjadi lebih terkendali.

Penggunaan SSD 1% dapat menurunkan kemerahan karena kandungan antibakteri yang dimilikinya. *Sulfadiazine* dalam SSD 1% merupakan antibakteri yang bersifat sebagai kompetitor PABA (*para aminobenzoic acid*) yang diperlukan kuman untuk membentuk asam folat yang digunakan untuk sintesis purin dan asam-asam nukleat (Mariana dan Setiabudi, 2006).

Baik kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) maupun SSD 1% mengalami penurunan kemerahan yang ditandai oleh semakin mengecilnya ukuran kemerahan pada hari ke-7 dan menghilang pada hari ke-14. Bahan antiinflamasi dalam topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) membuat regulasi inflamasi berjalan optimal sehingga efektif dalam menurunkan kemerahan. Begitu juga dengan penggunaan SSD 1% yang mencegah infeksi mikroba pada luka sehingga inflamasi menjadi terkendali yang ditandai oleh adanya penurunan kemerahan.

Edema jaringan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010, hasil perawatan luka dengan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) menunjukkan edema hari ke-3 berukuran rata-rata 0,49 cm dari tepi luka, sedangkan nilai edema SSD 1% adalah 0,73 cm dan kontrol 0,60 cm. Ukuran edema pada ketiga kelompok tersebut mengalami penurunan pada hari ke-7, dimana ukuran edema kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) menjadi sebesar 0,19 cm, kelompok SSD 1% sebesar 0,53 cm, dan kontrol sebesar 0,35 cm. Hal ini menunjukkan bahwa baik penggunaan

topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) maupun SSD 1% dan kontrol dapat menurunkan edema pada luka.

Respon jaringan luka pada fase inflamasi adalah terjadinya edema lokal yang disebabkan karena meningkatnya permeabilitas pembuluh darah akibat mediator inflamasi pada daerah peradangan dan mengakibatkan kebocoran protein (Price and Wilson, 2006). Edema merupakan salah satu tanda inflamasi dan bila edema yang muncul semakin parah berarti inflamasi yang terjadi juga semakin meningkat, hal ini dapat memperlambat penyembuhan luka. Topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) yang memiliki kandungan antiinflamasi dan antibakteri yaitu papain, kimopapain dan karpain mempunyai kandungan efek antiinflamasi yang berguna untuk menurunkan kerusakan jaringan luka lebih cepat dan mampu mencegah terbentuknya mediator inflamasi dari konversi asam arakhidonat tanpa mengganggu terbentuknya sel-sel peradangan yang bermanfaat bagi penyembuhan luka (Rakhimov, 2001). Hal ini menyebabkan regulasi inflamasi menjadi lebih optimal. Karpain berfungsi sebagai antibakteri spektrum luas yang menurunkan kontaminasi bakteri pada luka dan mengurangi resiko infeksi (Dawit, *et al.*, 2002). Menurut Afrina dalam Lestari (2009), adanya aktivitas antiinflamasi dan antioksidan pada topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) membuat sel lebih terlindung dari pengaruh negatif, sehingga dapat meningkatkan viabilitas sel. Dengan meningkatnya viabilitas sel, neutrofil-neutrofil yang dibawa oleh darah ke jaringan yang meradang akan semakin meningkat dan monosit yang masuk ke daerah peradangan akan cepat membesar menjadi makrofag. Pembentukan makrofag membuat lebih banyak bakteri yang difagosit, kecepatan makrofag dalam memfagositosis bakteri ini lebih cepat daripada neutrofil. Hal ini membuat

bakteri tidak dapat mengkontaminasi luka dan memungkinkan fase inflamasi berjalan normal.

Begitu juga perawatan luka bakar dengan menggunakan SSD 1%. Bahan tersebut mengandung perak yang dapat membunuh bakteri patogen pada luka sehingga fase inflamasi menjadi terkendali (Lestari, 2009).

Baik penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) maupun SSD 1% dapat menurunkan edema pada luka bakar yang ditandai oleh ukuran edema hari ke-7 yang lebih kecil dibanding hari ke-3. Penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dapat menurunkan edema yang terjadi karena kandungan antiinflamasi dan antibakteri yang dapat meregulasi inflamasi. Penggunaan SSD 1% juga dapat menurunkan edema karena terdapat kandungan antibakteri, antiinflamasi dan antioksidan yang mampu mencegah infeksi mikroba pada luka bakar.

3. Cairan luka

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010, bahwa pada hari ke-3 *post* pembuatan luka bakar didapatkan data perawatan luka menggunakan SSD 1% terdapat cairan luka dengan pus namun hasil perawatan luka dengan menggunakan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), dan kontrol normal salin 0,9% didapatkan data bahwa tidak ada cairan pus pada luka. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok SSD 1% mengalami infeksi mikroba pada luka bakar sedangkan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), dan kontrol normal salin 0,9% tidak mengalami infeksi mikroba pada luka bakar.

Hasil perawatan luka dengan menggunakan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1% dan kontrol normal salin 0,9% didapatkan data bahwa tidak ada cairan pus pada semua kelompok pada hari ke-7, dan 14. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga kelompok tidak mengalami infeksi mikroba pada luka bakar.

Adanya cairan pus pada luka merupakan indikasi adanya infeksi pada luka, neutrofil yang mati akan meninggalkan pus (Potter dan Perry, 2006). Kemampuan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dalam mencegah terbentuknya cairan pada luka dikarenakan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) mengandung karpain yang bersifat sebagai antibakteri spektrum luas. Efek antimikroba sendiri pada kimopapain dan papain yang dalam aktivitasnya dapat menghambat enzim tirosinase membantu proses penyembuhan luka dengan mengurangi terbentuknya jaringan scar sehingga jaringan yang terbentuk menjadi jaringan baru yang lebih halus. Hal tersebut mengakibatkan luka bakar terhindar dari infeksi mikroba yang ditunjukkan oleh tidak terdapatnya cairan pada luka selama penelitian.

SSD 1% merupakan antibakteri yang bersifat sebagai kompetitor PABA (*para aminobenzoic acid*) yang diperlukan kuman untuk membentuk asam folat yang digunakan untuk sintesis purin dan asam-asam nukleat (Mariana dan Setiabudi, 2006). SSD 1% menghambat replikasi DNA dan merusak dinding sel bakteri. Kandungan perak dalam SSD juga berfungsi sebagai antimikroba (Lestari, 2009). Salah satu penyebab yang memperlama penyembuhan luka adalah kolonisasi mikroorganisme pada luka. Kehadiran kolonisasi bakteri pada luka merangsang pembentukan agen-agen pro inflamasi dengan cara menginduksi migrasi monosit, makrofag, dan leukosit. Respon inflamasi tersebut memang

efektif untuk mengeliminasi populasi mikroba, tetapi seringkali respon inflamasi juga merusak jaringan di sekitarnya (Atiyeh, *et al.*, 2007) diduga efek samping dari SSD 1% menyebabkan adanya cairan pus pada luka pada hari ke-3.

Penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% membuat luka tidak mengalami infeksi yang ditunjukkan tidak terdapatnya cairan pada luka pada hari ke-7 dan 14. Pada hari ke-3 penggunaan SSD 1% menunjukkan adanya cairan pus pada luka mungkin diduga karena adanya efek samping SSD 1% yaitu yang membuat luka menjadi bernanah dan mengeluarkan pus. Hal ini membuktikan bahwa topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) efektif dalam mencegah infeksi mikroba pada luka bakar pada hari ke-3, 7 dan 14 *post* pembuatan luka bakar sedangkan SSD 1% merupakan agen topikal yang efektif dalam mencegah infeksi mikroba pada luka bakar pada hari ke-7 dan 14 *post* pembuatan luka bakar.

5.3.2 Identifikasi proses penyembuhan luka bakar fase proliferasi.

Fase proliferasi disebut juga fase fibroplasia karena yang menonjol adalah proses proliferasi fibroblas. Fase ini berlangsung dari akhir fase inflamasi sampai kira-kira akhir minggu ketiga (Sjamsuhidayat dan Jong, 2005). Fase proliferasi dapat diamati secara makroskopis melalui jaringan granulasi yang terbentuk pada luka dan mengecilnya diameter luka bakar.

1. Granulasi luka

Kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), SSD 1% dan kontrol 100% pada hari ke-3 dan ke-7 tidak terdapat granulasi luka. Jaringan granulasi baru terlihat pada hari ke-14 dimana kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) 100% terdapat granulasi di seluruh bagian luka, Kelompok

SSD 1% juga 100% terdapat granulasi di seluruh bagian luka, dan kelompok kontrol 100% hanya terdapat granulasi di sebagian luka. Hal ini menunjukkan bahwa baik penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% mampu meningkatkan granulasi pada luka.

Pada fase proliferasi, luka akan dipenuhi sel radang, fibroblas, dan kolagen, membentuk jaringan berwarna kemerahan dengan permukaan yang berbenjol halus yang disebut jaringan granulasi (Sjamsuhidayat dan Jong, 2005). Jaringan granulasi merupakan salah satu bentuk jaringan penyambung yang memiliki lebih banyak suplai darah daripada kolagen (Potter dan Perry, 2006). Topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) mengandung vitamin A dan vitamin C yang bersifat sebagai antioksidan. Vitamin C menghasilkan enzim kolagenase yang menyebabkan peningkatan delapan kali lipat dalam sintesis pembentukan kolagen. Mineral berguna untuk memberi ketahanan terhadap penyakit, menjaga kesehatan dan berinteraksi dengan vitamin dalam mendukung fungsi tubuh. Asam amino berguna untuk pertumbuhan sintesa bahan lain dan sumber energi misalnya untuk sintesis protein struktural seperti kolagen (Sharma, *et al.*, 2008). Kandungan zat antibakteri dan antimikroba dapat menstimulasi fibroblast pada sel-sel kulit yang berfungsi untuk menyembuhkan luka. Kimopapain dan papain yang dalam aktivitasnya dapat menghambat enzim tirosinase membantu proses penyembuhan luka dengan mengurangi terbentuknya jaringan scar sehingga jaringan yang terbentuk menjadi jaringan baru yang lebih halus (Hewitt, *et al.*, 2002).

Pemberian antioksidan lokal seperti vitamin A dan vitamin C akan mengikat ROS dan menurunkan kerusakan jaringan akibat radikal bebas dan mencegah terbentuknya radikal bebas sehingga perbaikan jaringan berlangsung

dengan baik (Hernani & Rahardjo, 2005). Vitamin A dan vitamin C akan berikatan dengan komponen reaktif radikal bebas sehingga radikal bebas menjadi lebih stabil (Hernani & Rahardjo, 2005). Vitamin A dan vitamin C sebagai antiinflamasi dan antioksidan akan menghambat jalur metabolisme asam arakhidonat, pembentukan prostaglandin, pelepasan histamin, atau aktivitas "radical scavenging" suatu molekul. Melalui mekanisme tersebut, sel lebih terlindung dari pengaruh negatif, sehingga dapat meningkatkan viabilitas sel. Hal ini membuat neutrofil yang dibawa oleh darah ke jaringan yang meradang akan semakin meningkat dan monosit yang masuk ke daerah peradangan akan cepat membesar menjadi makrofag. Makrofag merangsang pembentukan fibroblas, mengatur proliferasi sel, sintesa matrik, dan angiogenesis (Tanu dalam Afrina, 2009). Kemampuan SSD 1% dalam membentuk granulasi pada luka bakar karena SSD 1% berbentuk salep yang bersifat melembabkan sehingga meningkatkan granulasi luka.

Granulasi luka baru terlihat pada hari ke-14 dimana perawatan dengan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% membuat jaringan granulasi muncul di seluruh bagian luka. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% dapat meningkatkan pembentukan granulasi luka bakar dikarenakan adanya peningkatan epitelisasi sel.

2. Ukuran diameter luka bakar

Semua kelompok mengalami penurunan atau pengecilan ukuran diameter luka pada hari ke-14 dimana luka bakar yang semula berukuran 1 cm menjadi sebesar 0,47 cm pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*), 0,75

cm pada kelompok SSD 1% , dan 0,78 cm pada kelompok kontrol. Hal ini berarti bahwa perawatan luka dengan SSD 1% dan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dapat membuat ukuran diameter luka bakar semakin mengecil.

Proses reepiteliasi tergantung pada proliferasi keratinosit dan proses kontraksi bergantung pada proliferasi fibroblast (Cho Lee *et al.*, 2005). Kemampuan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dalam meningkatkan kecepatan kontraksi luka dikarenakan adanya vitamin A dan vitamin C didalamnya. Vitamin A dan vitamin C yang terkandung dalam topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) bersifat sebagai antioksidan. Pemberian antioksidan lokal seperti vitamin A dan vitamin C akan mengikat ROS dan menurunkan kerusakan jaringan akibat radikal bebas sehingga perbaikan jaringan berlangsung dengan baik (Hernani & Rahardjo, 2005). Vitamin A dan vitamin C akan berikatan dengan komponen reaktif radikal bebas sehingga radikal bebas menjadi lebih stabil (Hernani & Rahardjo, 2005). Vitamin C menghasilkan enzim kolagenase yang menyebabkan peningkatan delapan kali lipat dalam sintesis pembentukan kolagen (Sharma, *et al.*, 2008). Peningkatan pembentukan fibroblas yang berarti juga meningkatkan pembentukan kolagen. Proliferasi fibroblas akan menghasilkan kolagen yang membuat luka semakin mengecil dan merupakan tahapan yang sangat penting bagi perbaikan jaringan dan penyembuhan luka (Song, *et, al* dalam Lestari, 2009).

SSD 1% merupakan bahan yang bersifat antibakterial yang membuat luka bersih dari mikroba sehingga regenerasi jaringan menjadi tidak terganggu (Atiyeh *et al.*, 2007). Kondisi ini sangat mendukung proses penyembuhan luka yang

optimal. Kandungan krim pada SSD 1% mampu melembabkan luka sehingga mendukung pembentukan jaringan granulasi.

Penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% berpengaruh terhadap pengecilan ukuran diameter luka bakar dimana baik kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) maupun SSD 1% sama-sama membuat ukuran luka mengecil. Hal ini terjadi karena topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) mengandung senyawa antioksidan yang dapat meningkatkan proliferasi fibroblast. Sedangkan penggunaan SSD 1% dapat membuat luka semakin mengecil pada hari ke-14 dikarenakan kandungan antibakteri yang membuat luka terhindar dari infeksi mikroba, selain itu sediaan yang berbentuk krim membuat bahan ini bersifat melembabkan luka sehingga meningkatkan granulasi yang membuat luka bakar semakin mengecil.

5.3.3 Identifikasi perbedaan efektivitas antara penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan silver sulfadiazine 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar.

Penelitian yang telah dilakukan di PUSVETMA Surabaya pada tanggal 25 Juni-8 Juli 2010 memberikan hasil sebagai berikut. *Post Hoc Test* menunjukkan bahwa kelompok yang berbeda secara signifikan dalam menurunkan kemerahan hari ke-3 dan ke-7 adalah kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibanding SSD 1% dan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibanding kontrol, sedangkan kelompok SSD 1% dibanding kontrol tidak terdapat perbedaan yang bermakna dalam menurunkan kemerahan. Ukuran edema hari ke-3 dan ke-7 juga terdapat perbedaan antar kelompok dalam menurunkan edema. Hasil *Post Hoc Test* menunjukkan bahwa kelompok yang

berbeda secara signifikan dalam menurunkan edema hari ke-3 dan ke-7 adalah kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibanding SSD 1% dan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibanding kontrol, sedangkan kelompok SSD 1% dibanding kontrol tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Baik pada hari ke-3 maupun ke-7 kemerahan dan edema kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) berukuran paling kecil diantara kelompok yang lain. Sedangkan tanda fase inflamasi yang lain yaitu cairan luka. Hasil uji dengan *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai $p = 0,00$ atau $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok dalam perbedaan tingkat cairan pada perawatan luka pada hari ke-3 tidak ada perbedaan yang signifikan antara topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol, dalam perbedaan tingkat cairan pada perawatan luka pada hari ke-3, sedangkan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan kontrol dibandingkan dengan kelompok SSD 1% menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam hal tingkat cairan pada perawatan luka. Pada hari ke-7 dan ke-14 tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok dalam hal cairan luka dimana semua kelompok tidak memiliki cairan pada luka.

Perbedaan juga terlihat pada proses penyembuhan luka bakar fase proliferasi. Perbedaan baru terlihat pada hari ke-14 dimana kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibanding kontrol dan kelompok SSD 1% dibanding kontrol terdapat perbedaan dalam meningkatkan granulasi luka, sedangkan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibanding SSD 1% sama-sama efektif dalam meningkatkan granulasi luka. *Uji Post Hoc Test* menunjukkan bahwa ada kelompok yang berbeda secara signifikan dalam mengecilkan ukuran diameter

luka bakar hari ke-14 yaitu kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan kelompok SSD 1% dan kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan kontrol, serta tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok SSD 1% dibanding dengan kelompok kontrol. Ukuran diameter luka topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) adalah yang terkecil diantara semua kelompok dan berarti bahwa penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) paling efektif dalam memperkecil ukuran diameter luka bakar.

Peran topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dalam mempercepat penyembuhan luka bakar berasal dari kandungan antibakteri, antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi di dalamnya. Topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) memberikan efek antimikroba, antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi. Topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) sebagai antiinflamasi bekerja dengan menghambat jalur siklooksigenase dan lipoksigenase yang menghasilkan mediator inflamasi (tromboksan, prostaglandin, leukotrien) dari konversi asam arakidonat (Rakhimov, 2001). Vitamin A dan vitamin C yang terkandung dalam topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) bersifat sebagai antioksidan. Kedua senyawa tersebut mampu mengikat radikal bebas yang merupakan penyebab kerusakan sel dan akan berikatan dengan komponen reaktif radikal bebas sehingga radikal bebas menjadi lebih stabil. (Hernani & Rahardjo, 2005). Vitamin C menghasilkan enzim kolagenase yang menyebabkan peningkatan delapan kali lipat dalam sintesis pembentukan kolagen (Sharma, *et al.*, 2008). Penyembuhan luka akan berjalan optimal bila tidak terjadi infeksi mikroba pada luka yang dapat memperparah inflamasi. Papain dan kimopapain berkolaborasi dalam topikal buah pepaya

(*Carica papaya linn.*) bekerja sebagai antimikroba dalam aktivitasnya dapat menghambat enzim tirosinase membantu proses penyembuhan luka dengan mencerna dan mengurangi terbentuknya jaringan nekrotik dan scar sehingga jaringan yang terbentuk menjadi jaringan baru yang lebih halus sehingga mengurangi risiko terjadinya jaringan parut dan bermanfaat untuk menurunkan kerusakan jaringan lebih cepat (Hewitt, *et al.*, 2002). Kandungan karpain dalam topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) juga bersifat sebagai antibakteri spektrum luas yang dapat mengurangi resiko infeksi pada luka sehingga inflamasi menjadi lebih terkendali. Kandungan zat antibakteri dan antimikroba dapat menstimulasi fibroblast pada sel-sel kulit yang berfungsi untuk menyembuhkan luka (Dawit, *et al.*, 2002).

Penggunaan SSD 1% menyebabkan perlambatan penyembuhan luka karena kandungan krim yang larut air (*water soluble cream base*) yang membuat inflamasi pada luka bakar semakin meningkat (Atiyeh *et al.*, 2007). SSD 1% juga merusak keratinosit yang berperan terhadap reepitelisasi luka, serta merusak fibroblas sehingga mengganggu maturasi matriks kolagen (Lee and Moon, 2003). SSD 1% merupakan penyebab yang memperlama penyembuhan luka adalah kolonisasi mikroorganisme pada luka. Kehadiran kolonisasi bakteri pada luka merangsang pembentukan agen-agen pro inflamasi dengan cara menginduksi migrasi monosit, makrofag, dan leukosit. Respon inflamasi tersebut memang efektif untuk mengeliminasi populasi mikroba, tetapi seringkali respon inflamasi juga merusak jaringan di sekitarnya (Cho Lee *et al.*, 2005). Kandungan perak dalam SSD 1% tidak dapat membedakan antara bakteri yang jahat dan sel-sel yang sehat yang terlibat dalam penyembuhan luka (Atiyeh *et al.*, 2007). Hal

tersebut membuat penurunan kontraksi luka bakar yang mengakibatkan lambatnya pengecilan ukuran diameter luka bakar pada kelompok SSD 1%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemerahan dan edema yang merupakan tanda fase inflamasi lebih kecil pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dibandingkan dengan kelompok SSD 1%. Walaupun kemerahan dan edema masih terlihat pada kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% pada hari ke-7 *post* pembuatan luka bakar grade III yang menandakan bahwa kedua kelompok mengalami perpanjangan fase inflamasi, tetapi kelompok topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) memiliki nilai kemerahan dan edema yang lebih kecil daripada kelompok SSD 1%. Hal ini menandakan bahwa topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif dalam menghilangkan kemerahan dan edema yang merupakan tanda inflamasi pada luka bakar. Penggunaan SSD 1% pada hari ke-3 *post* pembuatan luka bakar grade III terdapat cairan pus pada luka yang menandakan bahwa kelompok SSD 1% mengalami infeksi luka yang merupakan tanda fase inflamasi. Hal tersebut membuktikan bahwa penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif dalam penyembuhan luka bakar dibandingkan dengan SSD 1%. Penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% membuat granulasi penuh pada seluruh bagian luka daripada kelompok kontrol normal salin 0,9% yang granulasinya hanya sebagian pada luka, sehingga penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% lebih efektif memuat granulasi penuh pada seluruh bagian luka yang merupakan tanda fase proliferasi.

Penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan SSD 1% membuat diameter luka bakar semakin mengecil daripada kelompok SSD 1%

sehingga penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif dalam memperkecil ukuran diameter luka bakar yang merupakan tanda fase proliferasi dibandingkan SSD 1%. Hal tersebut membuktikan bahwa penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) lebih efektif dalam penyembuhan luka bakar dibandingkan dengan SSD 1%. Penatalaksanaan asuhan keperawatan luka yang baik dan benar dengan memegang berbagai prinsip aseptik dan kaidah perawatan luka yang benar terbukti efektif terhadap proses penyembuhan luka bakar pada fase inflamasi dan proliferasi.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini disajikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian efektifitas penggunaan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) dan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada marmut (*Cavia cobaya*) yang telah dilakukan di PUSVETMA Surabaya.

6.1 Kesimpulan

1. Perawatan luka bakar pada fase inflamasi dengan menggunakan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) terbukti lebih efektif dibandingkan penggunaan *silver sulfadiazine* 1%. Topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) mampu mengurangi kontaminasi bakteri luka, mencerna jaringan nekrotik dan scar, meregulasi inflamasi lebih optimal dalam mengurangi kemerahan, edema, dan menghindari adanya cairan pus pada luka sehingga fase inflamasi dapat dilalui pada hari ke-3 dan ke-7 *post* pembuatan luka bakar grade III.
2. Perawatan luka bakar pada fase proliferasi dengan menggunakan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) terbukti lebih efektif dibandingkan penggunaan *silver sulfadiazine* 1%. Topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) mampu meningkatkan epitelisasi sel, mengikat radikal bebas, merangsang fibroblas dan mensintesis pembentukan kolagen delapan kali lebih cepat sehingga ada perbedaan yang signifikan dalam memperkecil

ukuran diameter luka bakar pada sehingga fase proliferasi dapat dilalui pada hari ke-14 *post* pembuatan luka bakar grade III.

3. Topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*) terbukti lebih efektif dibandingkan penggunaan *silver sulfadiazine* 1% terhadap proses penyembuhan luka bakar grade III pada hewan coba marmut (*Cavia cobaya*)

6.2 Saran

1. Penelitian luka bakar dengan observasi secara mikroskopis agar dapat melihat berbagai perubahan yang terjadi pada sel kolagen, sel PMN (neutrofil), dan sel limfosit dan monosit selama proses penyembuhan luka baik fase inflamasi maupun fase proliferasi.
2. Hasil penelitian ini digunakan sebagai dasar pengembangan terapi alternatif selanjutnya pada penanganan luka bakar dengan menggunakan topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*).
3. Uji toksisitas perlu dilakukan untuk mengetahui adanya efek samping dari kandungan papain, kimopapain, karpain pada topikal buah pepaya (*Carica papaya linn.*).

DAFTAR PUSTAKA

- American Burn Association, (2009). *American Burn Association*.
http://www.ameriburn.org/resources_factsheet.php. Tanggal 21
Desember 2009. Jam 11.30 WIB.
- Arwanimu, A. (2008). *Anatomi Fisiologi Kulit dan Penyembuhan Luka*.
<http://surabayaplasticsurgery.blogspot.com>. Tanggal 31 Maret 2010. Jam
12.55 WIB.
- Astrawinata dan Dalima. (2002). *Faktor Prognostik Luka Bakar Derajat Sedang dan Berat di RSUPN Dr. Ciptomangunkusumo Jakarta Tahun 1998–Mei 2001*. Universitas Indonesia. Thesis Tidak Dipublikasikan hal: 1
- Atik dan Iwan, (2009). Perbedaan Efek Pemberian Topikal Gel Lidah Buaya (Aloe Vera L.) dengan Solusio Povidone Iodine terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Kulit Me ncit (Mus musculus). *Bandung Medical journal*. Vol. 41, no. 2, hal: 87-93.
- Atiyeh, B; Michael C; Shady W. H, (2007). Effect of Silver on Burn Wound Infection Control and Healing; Review of Literatur. *Burns*. Vol. 33, p: 139-148.
- Buhler, R dan Miranda, C (2000). *Antioxidant Activities of Flavonoids*.
<http://lpi.oregonstate.edu/f-w00/flavonoid.html>. Tanggal 10 Maret 2010.
Jam 10.30 WIB.
- Cho Lee, A; Hyunju L; Jaegwan L; Kyung C .P, (2005). Reversal of Silver Sulfadiazine Impaired Wound Healing by Epidermal Growth Factor. *Journal of Biomaterilas*. Vol. 26, p: 4670-4676.
- Dawit, D; Pharm, H. L; Kelbessa, U; Ambaye, C; Pharm, A; Tech, K. Y; Lab Tech, (2002). Investigation of The Antibacterial Effects of Papaya (Carica papaya) Seeds on Three Pneumonia Causing Bacteria. *Ethiop J health science*. Vol. 12, no: 1, hal: 47-54.
- Durmus, A; Han, M. C; Yaman, I, (2009). Comperative Evaluation Of Collagenase And Silver sulfadiazine On Burned Wound Healing In Rats. *F. U. Sag. BII. Vet. Derg*. Vol. 23, no. 3, p: 135-139.
- Frekhtman, (2009). *Burn Injuries*. <http://www.866attylaw.com/>. Tanggal 05 Mei 2010. Jam 15.50 WIB.
- Gurunga, S. N; Skalko. B, (2009). Wound Healing Properties Of Pepaya Latex; In Vivo Evaluation In Mice Burn Model. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 121, no. 2, p: 338–341.

- Hamilton, (2006). *Silver sulfadiazine*.
<http://www.cancercare.on.ca/pdfmedicationinfo/Silver-sulfadiazin.pdf>.
Tanggal 23 Desember 2009. Jam 22.26 WIB.
- Hanani, E; Mun'im, A; Sekarini, R, (2005). Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia* Sp. dari Kepulauan Seribu, *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol. II, no. 3, hal: 127-133.
- Hansbrough, Jf, (1995). Wound Healing In Partial-Thickness Burn Wounds Treated With Collagenase Ointment Versus Silver sulfadiazine Cream. *The Journal Of Burn Care & Rehabilitation*. Vol. 16, no. 3, p: 241-247.
- Harrison, J, (2004). *Guinea Pig*. <http://www.guineapigsecrets.com/>. Tanggal 2 Mei 2010. Jam 10.56.
- Heon, J. Y; Baek, S. J, (2005). Molecular Targets of Dietary Polyphenols with Anti-inflammatory Properties. *Yonsei Med J*. Vol. 46, no. 5, p: 585–596.
- Hernani; Rahardjo, M, (2005). *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta; Penebar Swadaya, hal: 8-52.
- Hewitt, H; Whittle, S; Lopez, S; Bailey, E; Weaver, S, (2000) Topical use of papaya in chronic skin ulcer therapy in Jamaica. *West Indian Medical Journal*. Vol. 49, no.1, p: 32-33.
- Hidayat, A. A, (2007). *Metode Penelitian Keperawatan Teknik Analisa Data*. Jakarta; Salemba Medika, hal: 49-136.
- Hudak, Carolyn M; Gallo, B. M, (1996). *Keperawatan Kritis Pendekatan Holistic Volume II Edisi VIII*. Jakarta; EGC, hal: 538-566.
- Indonesia Enterostomal Therapy Nurse Association (InETNA) & Tim Perawatan Luka dan Stoma Rumah Sakit Dharmais, (2004). *Perawatan Luka*. Jakarta; Makalah Mandiri, hal: 14-16.
- Jain, D; Daima, K; Kachhwaha, S; Kothari, S, (2009) Synthesis of Plant-Mediated Silver Nanoparticles Using Papaya Fruit Extract and Evaluation of Their Anti Microbial Activities. *Journal of Nanomaterials and Biostructures*. Vol. 4, No. 3, p: 557-563.
- Johnson, J. Y; Temple, J; Carr P, (2005). *Prosedur Perawatan di Rumah*. Jakarta; EGC, hal: 612-633.
- Juwita, S, (2008). *Perbandingan efektivitas pemberian tumbukan daun pare dengan povidone iodine 10% terhadap waktu penyembuhan luka insisi pada tikus putih*. Universitas Airlangga. Thesis tidak dipublikasikan, hal: 1

- Katno, P, (2002). *Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional*. www.tanamanobat.com. Tanggal 25 Desember 2009. Jam 09.44 WIB.
- Kavanagh OAM, Sheila, RN, RM, Bnurs, Royal Adelaide Hospital, Adelaide, Australia, de Jong RN, Alette, MSc, Rode Kruis Ziekenhuis, Beverwijk, The Netherlands. Nursing Committee of the International Society for Burn Injuries. Care Of Burn Patients In The Hospital, (2004). *Care Of Burn Patients In The Hospital*. <http://www.worldburn.org/documents/hospitalburncare.pdf>. Tanggal 27 Desember 2009. Jam 07.23 WIB
- Khalid (2009). *6 Manfaat Dari Daun Pepaya Untuk Tubuh Manusia*. <http://carahidup.um.ac.id/tag/pepaya/>. Tanggal 10 Maret 2010. Jam 09.28 WIB.
- Kholy, KH El; KI Zeedan; El-Neney; AM Battaa, Zeedan; I. Omya; AS Abd El-Hakim, (2008). Study on the Optimal Crude Papaya Latex Content of Growing Rabbit Diet under Summer Conditions; Effects on Growth Performance and Immune Status. *International Journal of Poultry Science*. Vol. 7, no. 10, p: 978-983.
- Koswara, S, (2007). *Tepung Getah Pepaya, Pengempuk Daging*. <http://www.ebookpangan.com/ARTIKEL/TEPUNG%20GETAH%20PEPAYA,%20PENGEMPUK%20DAGING.pdf>. Tanggal 10 Maret 2010. Jam 09.17 WIB.
- Krishna, KL; Paridhavi, M; A Patel; Jagruti, (2008). Review on nutritional, medicinal and pharmacological Properties of papaya (*Carica papaya* linn.). *Natural Product Radiancance*. Vol. 7, no. 4, p: 364-373.
- Kusriningrum, (2008). *Perancangan Percobaan*. Surabaya; Airlangga University Press, hal:15.
- Kusumawati, D, (2004). *Bersahabat Dengan Hewan Coba*. Yogyakarta; Gadjah Mada University, hal: 14-40.
- Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu UGM, (2009). *Pelatihan Hewan Coba*. <http://lppt.ugm.ac.id/>. Tanggal 11 April 2009, Jam 09.55 WIB.
- Lee, A; Moon, H. K, (2003). Effect of Topically Applied Silver sulfadiazine on Fibroblast Cell Proliferation and Biomechanical Properties of the Wound. *Archives of Pharmacal Research*. vol. 26, no. 10, p: 856-860.
- Lestari, W. T, (2009). *Perbedaan Efektivitas Penggunaan Propolis dan Silver Sulfadiazin 1% terhadap Proses Penyembuhan Luka Bakar Pada Marmut (Cavia cobaya)*. PSIK FK Unair. Skripsi Tidak Dipublikasikan, hal: 43-56.

- LIPI, (2009). Pengobatan Alternatif Dengan Tanaman Obat. http://www.bit.lipi.go.id/pangan-kesehatan/documents/artikel_hipertensi/tanaman_obat.pdf. Tanggal 15 Maret 2010. Jam 15.45 WIB.
- Lohiya, NK; PK, Mishra; N, Pathak; B, Manivannan; SS, Bhande; S, Panneerdoss; S, Sriram, (2005). Efficacy trial on the purified compounds of the seeds of *Carica papaya* for male contraception in albino rat. *Reprod Toxicol*. Vol. 20, no. 1, p: 135-48.
- Louisiana Veterinary Medical Association, (2007). *Biology Of The Guinea Pig*. <http://www.lvma.org/gpig.html>. Tanggal 8 April 2010. Jam 06.16 WIB.
- Maghsoudi; Pourzand H, A; Azarmir, G, (2005). Etiology And Outcome Of Burns In Tabriz, Iran An Analysis Of 2963 Cases. *Scandinavian Journal Of Surgery*. Vol. 94, P: 77-81.
- Mahmood, A.A., Sidik, K; Salmah, I, (2005). Wound Healing Activity of Papaya L. Aqueous Leaf Extract in Rats. *Molecular Medicine and Advance Sciences*. Vol. 1, no. 4, p: 398-401.
- Mariana dan Setiabudi, (2006). *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: Gaya Baru, hal: 587-588.
- Martinian, L.A; Nahapetian, K.H; Mirzoyan, V.S; Bagdassarian, R.V, (1990). Effects Of Leucopapaine On The Process Of Purulent Wound Repairing In Experiments And Clinical Cases. *Act. Physiol. Pharm. Bulg*. Vol. 1, p: 76-81.
- Medicine, (2009). *Luka Bakar*. <http://medicom.blogdetik.com/2009/03/15/luka-bakar/>. Tanggal 16 April 2010 Jam 08.00 WIB.
- Mertowidjojo dan Adrianto , (2003). *Perawatan Luka Bakar Derajat II Metode Tertutup; Perbandingan Antara Antimikroba Topikal Silver sulfadiazine 1% Dengan Kombinasi Levertran–Neomisin–Basitrasin*. <http://www.lemlit.undip.ac.id/abstrak/content/view/358/272/>. Tanggal 24 Desember 2009. Jam 15.00 WIB.
- Mikhal'chik, E. V; Ivanova, A. V; Anurov, M. V; Titkova, S. M; Pen'kov, L. Yu; Kharaeva Z. F; Korkina, L. G, (2004). Wound-Healing Effect of Papaya-Based Preparation in Experimental Thermal Trauma. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. Vol. 1, no. 6, p: 638-640.
- Moenadjat, Y, (2001). *Luka Bakar, Pengetahuan klinis praktis edisi II*. Jakarta; Balai Penerbit FKUI, hal: 7-31.

- Motherherbs, (2009). *Carica Papaya*. <http://www.motherherbs.com/Carica-papaya.html>. Tanggal 10 Maret 2010. Jam 10.30 WIB.
- Muhlisah, F, (2007). *Tanaman Obat Keluarga (Toga) Edisi III Terbitan Departemen Kesehatan*. Jakarta; Penebar Swadaya, hal: 54-56.
- Nadhiroh, F, (2007). *Bahaya Luka Bakar, RSU dr Soetomo Berikan Penyuluhan*. <http://surabaya.detik.com/read/2007/07/26/083306/809530/466/bahaya-luka-bakar-rsu-dr-soetomo-berikan-penyuluhan>. Tanggal 30 Maret 2010. Jam 06.36 WIB.
- Nayak, SB; Pereira L , Pinto; D, Maharaj, (2007). Wound healing activity of Papaya L. in experimentally induced diabetic rats. *Indian J Exp Biol*. Vol. 45, no. 8, p: 739-43.
- Nazrun S. A; Syukri A, M; Asmadi Y A, (2005). The Effects of Papaya Linn. Latex on the Healing of Burn Wounds in Rats. *Jurnal Sains Kesehatan Malaysia*. Vol. 3, no. 2, p: 39-47.
- Njoku, O. Victor; Obi, Chidi, (2009). Phytochemical constituents of some selected medicinal Plants. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*. Vol. 3, no. 11, p: 228-233.
- Noer, S; Iswinarno D. S, David P, (2006). *Penanganan Luka bakar*. Surabaya; Airlangga University Press, hal: 5-7.
- Notoatmodjo, S, (2005). *Metodologi Penelitian kesehatan*. Jakarta; Rineka Cipta, hal: 23-52.
- NS, Anuar; SS, Zahari; IA, Taib; MT, Rahman, (2008). Effect of green and ripe Papaya epicarp extracts on wound healing and during pregnancy. *Food Chem Toxicol*. Vol. 46, no. 7, p: 2384-2389.
- Nursalam, (2008). *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan; Pedoman Skripsi, Tesis, dan Instrumen Penelitian Keperawatan., Edisi 2*. Jakarta; Salemba Medika, hal: 99-124.
- Paramonov, V.A dan Chebotarev, (2002). Modeling Of Thermal Skin Injury For The Development Of Local Treatment Drugs. *Byulleten Ekperimental noi biologii Meditsiny*. Vol. 134, no. 11, p: 593-597.
- Perdanakusuma, D, (2005). *Skin Grafting*. Surabaya; Airlangga University Press, hal: 3-11.
- Poerwantoro, P. D, (2008). *Simposium Mini Luka Bakar-Rumah Sakit Pusat Pertamina*.
<http://www.lukabakar.net/index.php?view=article&catid=35%3Aartikel->

[luka-bakar&id=46%3Aserba-serbi&option=com_content&Itemid=29.](#)
Tanggal 16 April 2010. Jam 07.49 WIB.

- Potter, P; Perry A. G, (2006). *Buku Ajar Fundamental Keperawatan; Konsep, Proses, dan Praktik, Edisi 4, Volume 2*. Jakarta; EGC, hal: 1853-1870.
- Prakoso, A, (2009). *Seri Panduan Praktis SPSS 17 Untuk Pengolahan Data Statistik*. Yogyakarta; CV. Andi Offset, hal: 1-242.
- Price, S; Lorraine M. W, (2006). *Patofisiologi; Konsep Klinis Proses-proses Penyakit, Edisi 6*. Jakarta; EGC, hal: 61-62, 1415-1422.
- Prihatman, K, (2000). *Pepaya*.
<http://www.warintek.ristek.go.id/pertanian/pepaya.pdf>. Tanggal 14 Maret 2010. Jam 12.11 WIB.
- Rakhimov, MR, (2001) Pharmacological study of papain from the papaya plant cultivated in Uzbekistan. *Eksp Klin Farmakol*. Vol. 63, no. 3, p: 55-57.
- Ramos dan Miranda, (2007). Propolis: A Rivew of Its Anti-Inflammatory and Healing Actions. *Journal Venom. Anim. Toxins incl. trop. Dis*. Vol. 13, no. 4, p: 697-710.
- Reksoprodjo, S, (2002). *Kumpulan Kuliah Ilmu Bedah*. Tangerang; Binarupa Aksara, hal: 404-408.
- Riana, R, (2006). *Pengaruh Heparin terhadap Angiogenesis dan Epitelialisasi pada Luka bakar derajat IIB dan III Rattus Novergicus Strain Wistar*. Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Skripsi Tidak Dipublikasikan, hal: 1-37.
- Rohmawati, N, (2008). *Efek Penyembuhan Luka Bakar dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Lidah Buaya (Aloe Vera L.) pada Kulit Punggung Kelinci New Zealand*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi Tidak dipublikasikan, hal: 1-21.
- Roshadiansyah, N, (2008) Luka bakar dan odol.
<http://www.emergensidokter.com/index.php>. Tanggal 30 April 2010. Jam 09.51 WIB.
- Septiningsih, E. (2008). *Efek Penyembuhan Luka Bakar Ekstrak Etanol 70% Daun Pepaya (Pepaya L.) dalam Sediaan Gel Pada Kulit Punggung Kelinci New Zealand*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi Tidak dipublikasikan, hal: 1-23.
- Sharma, SR; Poddar; Sen; Andrews, JT, (2008). Effect of vitamin C on collagen biosynthesis and degree of birefringence in polarization sensitive optical

- birefringence di optik coherence tomography (PS-OCT) *Africa Journal Biotechnologi* Vol. 7, no. 12, p: 2049-2054.
- Silver, S; le T, Phung; G. Silver, (2006). Silver As Biocides In Burn And Wound Dressings And Bacterial Resistance To Silver Compounds. *J Ind Microbiol Biotechnol.* Vol. 33, no. 7, p: 627-634.
- Sjamsuhidayat; Wim d J, (2005). *Buku Ajar Ilmu Bedah, Edisi 2.* Jakarta; EGC, hal: 67-88.
- Smeltzer, Suzanne C; Bare B. G, (2002). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth.* Jakarta; EGC, hal: 1912-1961.
- Smith, (2009). *Silver sulfadiazine.* <http://www.rxmed.com/b.main/b2.pharmaceutical/b2.prescribe.html>. Tanggal 16 April 2010. Jam 06.54 WIB.
- Smith, J B dan Mangkoewidjojo, S, (1998). *Pemeliharaan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis.* Jakarta; Universitas Indonesia, hal: 58-83.
- Starley, IF; P, Mohammed; G, Schneider; SW, Bickler, (1999). The Treatment Of Paediatric Burns Using Topical Papaya. Vol. 25, no. 7, p: 636-639.
- Sujiprihati, Sriyani; Suketi, Keti, (2009). *Budi Daya Pepaya Unggul.* Jakarta; Penebar Swadaya, hal: 5-27.
- Sulaifi, F, (2010). *Luka Bakar Minor Dan Cara Penanganannya.* <http://sulaifi.wordpress.com/2010/01/15/luka-bakar-minor-dan-cara-penanganannya/>. Tanggal 17 April 2010. Jam 06.22 WIB.
- Sulaksono, E, (1992). Peranan, Pengelolaan Dan Pengembangbiakan Hewan Percobaan. *Cermin Dunia Kedokteran.* No. 75, hal: 50-55.
- Suratman; Sri A. S; Dolih G, (1996). Pengaruh Ekstrak Antanan dalam Bentuk Salep, Krim dan Jelly terhadap Penyembuhan Luka Bakar. *Cermin Dunia Kedokteran.* No. 108, hal: 31-36.
- Tristana, D, (2009). *Efektifitas Penggunaan Ekstrak Rimpang Kunyit Dibandingkan Povidone Iodine 10% Terhadap Penyembuhan Luka Insisi Pada Marmut (Cavia Cobaya).* Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya. Skripsi Tidak Dipublikasikan, hal: 5-15.
- Yayasan Luka Bakar, (2009). *Luka Bakar.* <http://www.lukabakar.net/index.php>. Tanggal 20 Desember 2009. Jam 10.45 WIB.

LAMPIRAN 3

SOP (STANDART OPERATING PROCEDURE)**Pembuatan Topikal Buah Pepaya (*Carica papaya linn.*)****1. Definisi.**

Membuat bubur berbahan dasar dari daging buah pepaya dengan membuang biji dan kulitnya dengan cara menumbuk menggunakan stamfer hingga halus buah pepaya dalam suatu wadah yaitu mortar (Starley, *et al.*, 1999).

2. Tujuan:

Sebagai bahan topikal pada perlakuan untuk luka bakar (Starley, *et al.*, 1999).

3. Alat dan Bahan Penelitian:

- 1) Buah pepaya
- 2) Mortar
- 3) Stamfer
- 4) Pisau
- 5) Sarung tangan bersih.

4. **Prosedur Kerja Penelitian:**

- 1) Jenis buah pepaya bangkok masak yang masih fresh yang dibeli di supermarket.
 - a) Bagian kulit berwarna hijau
 - b) Daging buah berwarna oranye
 - c) Biji berwarna hitam.

Dengan pertimbangan, jenis pepaya bangkok banyak dijumpai dan mudah didapatkan sedangkan pepaya masak mengandung bahan yang baik untuk proses penyembuhan luka. Kandungan utama dalam 100 gr pepaya masak adalah vitamin A (365 SI), vitamin C (78 mg), karpain (200 ppm), papain (135000 ppm) (Lipi, 2009).

- 2) Pertahankan kesterilan buah pepaya dan alat-alat pembuatan topikal
- 3) Rendam Mortar, pisau dan stamfer dalam air mendidih
- 4) Buah pepaya dibersihkan menggunakan aquades yang mengalir
- 5) Keringkan bahan
- 6) Mencuci tangan
- 7) Menggunakan sarung tangan bersih
- 8) Buang kulit dan biji buah
- 9) Ambil 100 gram daging buah
- 10) Potong hingga menjadi bagian-bagian kecil
- 11) Kemudian tumbuk dalam mortar menggunakan stamfer
- 12) Melepaskan sarung tangan
- 13) Topikal siap digunakan dan rapikan alat
- 14) Mencuci tangan (Starley, *et al.*, 1999).

Pembiusan Hewan Coba Marmut (*Cavia cobaya*)



1. Definisi.

Mengkondisikan hewan coba yang sadar menjadi tidak sadar dalam jangka waktu tertentu dengan melakukan anestesi atau pembiusan dengan pemberian obat anestesi.

2. Tujuan:

- 1) Membuat hewan coba tidak sadar dalam jangka waktu tertentu
- 2) Mempermudah proses perlakuan pada hewan coba
- 3) Mengurangi rasa sakit pada saat dilakukan perlakuan luka bakar.

3. Alat dan Bahan Penelitian:

- 1) Spuit 1 ml
- 2) Spuit 5 ml
- 3) Jarum
- 4) Kapas alkohol
- 5) Obat pembiusan (lidokain 2%)
- 6) Sarung tangan bersih
- 7) Sarung tangan steril
- 8) Hewan coba marmut
- 9) Papan

- 10) Pisau cukur
- 11) Perlak
- 12) Jas lab.

4. Prosedur Kerja Penelitian:

- 1) Menentukan terlebih dahulu daerah yang akan dibuat luka bakar yaitu punggung dengan pertimbangan permukaan punggung lebih luas dari anggota tubuh yang lain dan mudah untuk dilakukan perlakuan
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Mencuci tangan lalu memakai sarung tangan bersih
- 4) Mencukur bulu di daerah punggung sekitar 3-5 cm disekitar area kulit yang akan dibuat luka bakar
- 5) Melepaskan sarung tangan
- 6) Mencuci tangan lalu memakai sarung tangan steril
- 7) Kemudian tambahkan obat anastesi sebanyak 1ml
- 8) Lidokain 1 ml diencerkan menjadi 5 ml
- 9) Ganti jarum spuit jika akan menyuntikkan obat pada jaringan kulit
- 10) Aspirasi udara dan yakinkan tidak ada udara dalam spuit
- 11) Bersihkan tempat penyuntikan dengan kapas alkohol
- 12) Kemudian melakukan pembiusan lokal sebanyak 0,2-0,3 ml didaerah punggung yang akan dilakukan luka bakar dengan injeksi SC dengan sudut 45° atau 90°
- 13) Menunggu kurang lebih 30 detik sampai obat anastesi bereaksi
- 14) Melepaskan sarung tangan
- 15) Merapikan alat dan mencuci tangan (Lestari, 2009)

Pembuatan Luka Bakar Grade III



1. Definisi.

Melakukan perlakuan dengan merendam logam berdiameter 1 cm pada air mendidih hingga 100° C selama 5 menit kemudian ditempelkan pada hewan coba selama 20 detik (Riana, 2006).

2. Tujuan.

Membuat luka bakar derajat III dengan kerusakan meliputi seluruh ketebalan dermis dan lapisan yang lebih dalam sampai mencapai jaringan subkutan, otot dan tulang. Organ kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea mengalami kerusakan, tidak ada lagi sisa elemen epitel (Noer, dkk., 2006).

3. Alat dan Bahan Penelitian:

- 1) Perlak
- 2) Jas lab
- 3) Papan yang keras
- 4) Plat logam silinder berdiameter 1 cm dengan pegangan kain
- 5) Kompor gas
- 6) Panci
- 7) Alkohol 70%.

4. Prosedur Kerja Penelitian:

- 1) Meletakkan marmut yang telah dianestesi pada papan yang keras
- 2) Memasang perlak dan alaskan di bawah tubuh marmut yang akan dibuat luka bakar
- 3) Mencuci tangan kemudian memakai sarung tangan steril
- 4) Melakukan desinfeksi pada area kulit yang dicukur dengan alkohol 70%
- 5) Membuat luka bakar yaitu dengan menempelkan logam berpegangan kain berdiameter 1 cm yang telah direndam dalam air mendidih 100° C selama 5 menit pada punggung marmut selama 20 detik (Riana, 2006)
- 6) Melepaskan sarung tangan
- 7) Mencuci tangan
- 8) Merapikan alat.

Perawatan Luka Bakar



1. Definisi.

Membersihkan luka dan debridement dengan bahan, cairan dan antibiotik topikal serta pembalutan yang tepat dengan mempertahankan teknik aseptik dan tanpa menimbulkan cedera pada jaringan luka (Smeltzer & Bare, 2002).

2. Tujuan:

- 1) Meningkatkan hemostasis luka
- 2) Mencegah infeksi
- 3) Mencegah cedera jaringan yang lebih lanjut
- 4) Mempercepat proses penyembuhan luka
- 5) Mempertahankan integritas kulit
- 6) Meningkatkan rasa nyaman (Potter & Perry, 2006).

3. Alat dan Bahan Penelitian:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a) Alat steril: | b) Alat tidak steril: |
| 1) Sarung tangan steril | 1) Sarung tangan bersih |
| 2) Pinset anatomis | 2) Gunting plester |
| 3) Pinset chirurgis | 3) Normal salin 0,9% |
| 4) Kasa steril | 4) Alkohol 70% |
| 5) Kapas sublimat | 5) Obat topikal: |

- | | | |
|----|-------------------|--------------------------------------|
| 6) | Cuching | - Krim <i>silver sulfadiazine</i> 1% |
| 7) | Korentang | - Topikal buah pepaya |
| 8) | Duk lubang steril | 6) Perlak |
| | | 7) Jas lab |
| | | 9) Plester |
| | | 10) Bengkok |
| | | 11) Tempat sampah |

4. Prosedur Kerja Penelitian:

- 1) Mengkaji kondisi luka
- 2) Mempersiapkan alat dan bahan
- 3) Mencuci tangan
- 4) Membuka set rawat luka steril
- 5) Mempersiapkan peralatan kasa, normal salin, alkohol, bahan topikal
- 6) Pertahankan kesterilan
- 7) Menggunakan sarung tangan bersih
- 8) Memosisikan area luka untuk mempermudah perawatan
- 9) Memasang perlak pengalas di bawah tubuh marmut
- 10) Membuka plester luka yang lama secara hati-hati dengan pinset anatomis (ambil pinset dengan menggunakan korentang)
- 11) Guyur perban terlebih dahulu dengan larutan normal salin 0,9%
- 12) Bersihkan bekas plester dengan menggunakan kapas alkohol
- 13) Buang perban dan plester luka kotor pada tempat yang disediakan
- 14) Melepaskan sarung tangan

- 15) Mencuci tangan kembali
- 16) Observasi kondisi luka
- 17) Catat dalam lembar observasi
- 18) Mencuci tangan
- 19) Menggunakan sarung tangan steril
- 20) Bersihkan luka dengan larutan normal salin 0,9%
- 21) Gunakan pinset dari arah dalam luka ke arah luar luka
- 22) Buang kasa kotor pada bengkok
- 23) Bila perlu debridement pada luka dengan menggunting jaringan yang sudah mengalami nekrosis dengan gutting lurus
- 24) Ulangi bersihkan luka dengan menggunakan kasa dengan larutan normal salin 0,9% dengan pinset dari arah dalam ke luar
- 25) Buang kasa kotor
- 26) Luka dikeringkan dengan kasa kering dari arah dalam ke luar
- 27) Ambil kasa dan beri larutan alkohol 70%
- 28) Oleskan pada 3-5 cm di sisi luar luka (untuk mencegah masuknya organisme pada luka)
- 29) Melakukan perawatan luka pada tiga kelompok marmut yang berbeda:
 - a) Kelompok marmut dengan perlakuan topikal buah pepaya, oleskan topikal buah pepaya di atas luka hingga luka tertutup topikal buah pepaya

- b) Kelompok marmut dengan perlakuan SSD 1%, ambil salep *silver sulfadiazine* 1% dan oleskan pada luka hingga luka tertutup salep *silver sulfadiazine* 1%
 - c) Kelompok kontrol, luka tidak diberi perlakuan.
- 30) Kemudian luka ditutup dengan kasa steril
 - 31) Memasang plester di atas kasa sebagai fiksasi
 - 32) Perhatikan kesterilan dalam melakukan tindakan
 - 33) Merapikan alat
 - 34) Melepaskan sarung tangan dan mencuci tangan
 - 35) Dokumentasikan (Johnson, *et al.*, 2005).

LAMPIRAN 4

Lembar Observasi

HARI KE- 3

Marmut (Group P)	Topikal Pepaya				
	Fase Inflamasi			Fase Proliferasi	
	Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	Jarak edema dari tepi luka (cm)	Cairan luka	Granulasi luka	Diameter luka (cm)
1	0,55	0,55	3	1	1
2	0,50	0,50	3	1	1
3	0,45	0,45	3	1	1
4	0,45	0,45	3	1	1
5	0,50	0,50	3	1	1
6	0,55	0,55	3	1	1
7	0,45	0,45	3	1	1
8	0,50	0,50	3	1	1
9	0,50	0,50	3	1	1
Rata2	0,50	0,50	3	1	1

Marmut (Group K)	Kontrol				
	Fase Inflamasi			Fase Proliferasi	
	Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	Jarak edema dari tepi luka (cm)	Cairan luka	Granulasi luka	Diameter luka (cm)
1	0,65	0,65	3	1	1
2	0,55	0,55	3	1	1
3	0,60	0,60	3	1	1
4	0,60	0,60	3	1	1
5	0,65	0,65	3	1	1
6	0,55	0,55	3	1	1
7	0,60	0,60	3	1	1
8	0,60	0,60	3	1	1
9	0,60	0,60	3	1	1
Rata2	0,60	0,60	3	1	1

Marmut (Group S)	<i>Silver sulfadiazine 1%</i>				
	Fase Inflamasi			Fase Proliferasi	
	Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	Jarak edema dari tepi luka (cm)	Cairan luka	Granulasi luka	Diameter luka (cm)
1	0,70	0,70	1	1	1,15
2	0,75	0,75	1	1	1,125
3	0,80	0,75	1	1	1,05
4	0,70	0,70	1	1	1,1
5	0,70	0,70	1	1	1,1
6	0,75	0,75	1	1	1,15
7	0,75	0,70	1	1	1,175
8	0,70	0,70	1	1	1,05
9	0,75	0,75	1	1	1,05
Rata2	0,73	0,72	1	1	1,105

Keterangan:

Cairan

- 1: cairan dengan pus
- 2: ada cairan
- 3: tidak ada cairan

Granulasi

- 1: tidak ada granulasi
- 2: sebagian
- 3: seluruh bagian luka

Lembar Observasi**HARI KE- 7**

Marmut (Group P)	Topikal Pepaya				
	Fase Inflamasi			Fase Proliferasi	
	Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	Jarak edema dari tepi luka (cm)	Cairan luka	Granulasi luka	Diameter luka (cm)
1	0,25	0,20	3	1	1
2	0,20	0,15	3	1	1
3	0,15	0,15	3	1	1
4	0,15	0,15	3	1	1
5	0,20	0,15	3	1	1
6	0,25	0,20	3	1	1
7	0,15	0,15	3	1	1
8	0,20	0,15	3	1	1
9	0,20	0,20	3	1	1
Rata2	0,19	0,17	3	1	1

Marmut (Group K)	Kontrol				
	Fase Inflamasi			Fase Proliferasi	
	Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	Jarak edema dari tepi luka (cm)	Cairan luka	Granulasi luka	Diameter luka (cm)
1	0,40	0,40	3	1	1
2	0,35	0,35	3	1	1
3	0,35	0,35	3	1	1
4	0,40	0,40	3	1	1
5	0,35	0,35	3	1	1
6	0,30	0,30	3	1	1
7	0,40	0,40	3	1	1
8	0,30	0,30	3	1	1
9	0,35	0,35	3	1	1
Rata2	0,36	0,36	3	1	1

Marmut (Group S)	<i>Silver sulfadiazine 1%</i>				
	Fase Inflamasi			Fase Proliferasi	
	Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	Jarak edema dari tepi luka (cm)	Cairan luka	Granulasi luka	Diameter luka (cm)
1	0,50	0,50	3	1	1,525
2	0,55	0,55	3	1	1,45
3	0,60	0,60	3	1	1,225
4	0,50	0,50	3	1	1,35
5	0,55	0,55	3	1	1,4
6	0,55	0,55	3	1	1,525
7	0,55	0,55	3	1	1,6
8	0,50	0,50	3	1	1,5
9	0,50	0,50	3	1	1,4
Rata2	0,533	0,533	3	1	1,441

Keterangan:

Cairan

- 1: cairan dengan pus
- 2: ada cairan
- 3: tidak ada cairan

Granulasi

- 1: tidak ada granulasi
- 2: sebagian
- 3: seluruh bagian luka

Lembar Observasi

HARI KE- 14

Marmut (Group P)	Topikal Pepaya				
	Fase Inflamasi			Fase Proliferasi	
	Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	Jarak edema dari tepi luka (cm)	Cairan luka	Granulasi luka	Diameter luka (cm)
1	0	0	3	3	0,475
2	0	0	3	3	0,425
3	0	0	3	3	0,475
4	0	0	3	3	0,45
5	0	0	3	3	0,525
6	0	0	3	3	0,475
7	0	0	3	3	0,475
8	0	0	3	3	0,475
9	0	0	3	3	0,475
Rata2	0	0	3	3	0,472

Marmut (Group K)	Kontrol				
	Fase Inflamasi			Fase Proliferasi	
	Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	Jarak edema dari tepi luka (cm)	Cairan luka	Granulasi luka	Diameter luka (cm)
1	0	0	3	2	0,875
2	0	0	3	2	0,775
3	0	0	3	2	0,75
4	0	0	3	2	0,7
5	0	0	3	2	0,8
6	0	0	3	2	0,7
7	0	0	3	2	0,8
8	0	0	3	2	0,825
9	0	0	3	2	0,8
Rata2	0	0	3	3	0,8

Marmut (Group S)	<i>Silver sulfadiazine 1%</i>				
	Fase Inflamasi			Fase Proliferasi	
	Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	Jarak edema dari tepi luka (cm)	Cairan luka	Granulasi luka	Diameter luka (cm)
1	0	0	3	3	0,8
2	0	0	3	3	0,725
3	0	0	3	3	0,8
4	0	0	3	3	0,675
5	0	0	3	3	0,875
6	0	0	3	3	0,775
7	0	0	3	3	0,75
8	0	0	3	3	0,775
9	0	0	3	3	0,65
Rata2	0	0	3	3	0,758

Keterangan:

Cairan

- 1: cairan dengan pus
- 2: ada cairan
- 3: tidak ada cairan

Granulasi

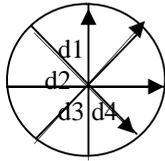
- 1: tidak ada granulasi
- 2: sebagian
- 3: seluruh bagian luka

Lembar Observasi Diameter Luka Bakar

Kelompok	Diameter luka bakar (cm)														
	Hari ke-3					Hari ke-7					Hari ke-14				
	d1	d2	d3	d4	Rata-rata	d1	d2	d3	d4	Rata-rata	d1	d2	d3	d4	Rata-rata
Topikal pepaya 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,4	0,5	0,5	0,475
Topikal pepaya 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,6	0,3	0,3	0,5	0,425
Topikal pepaya 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	0,5	0,6	0,4	0,475
Topikal pepaya 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,4	0,4	0,45
Topikal pepaya 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,6	0,5	0,5	0,5	0,525
Topikal pepaya 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,6	0,4	0,4	0,475
Topikal pepaya 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,475
Topikal pepaya 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,6	0,4	0,4	0,475
Topikal pepaya 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,6	0,4	0,4	0,475
SSD 1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,15	1,5	1,6	1,5	1,5	1,525	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8
SSD 2	1,1	1	1,2	1,2	1,125	1,3	1,3	1,6	1,6	1,45	0,8	0,6	0,8	0,7	0,725
SSD 3	1	1,1	1	1,1	1,05	1,5	1	1	1,4	1,225	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8
SSD 4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,3	1,3	1,4	1,35	0,8	0,6	0,6	0,7	0,675
SSD 5	1,2	1	1,2	1	1,1	1,5	1,3	1,5	1,3	1,4	0,9	0,9	0,9	0,8	0,875
SSD 6	1,3	1,2	1,1	1	1,15	1,7	1,4	1,5	1,5	1,525	0,7	0,8	0,8	0,8	0,775
SSD 7	1,2	1,2	1,3	1	1,175	1,6	1,5	1,7	1,6	1,6	0,9	0,7	0,6	0,8	0,75
SSD 8	1,1	1,1	1	1	1,05	1,5	1,6	1,4	1,5	1,5	0,8	0,9	0,7	0,7	0,775
SSD 9	1	1	1,2	1	1,05	1,3	1,5	1,4	1,4	1,4	0,8	0,6	0,6	0,6	0,65

Kontrol 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,875
Kontrol 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,775
Kontrol 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7	0,8	0,8	0,7	0,75
Kontrol 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7
Kontrol 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8
Kontrol 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Kontrol 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,8	0,9	0,7	0,8	0,8
Kontrol 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,8	0,8	0,8	0,9	0,825
Kontrol 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8

Keterangan:



$$dx = \frac{dx1+dx2+dx3+dx4}{4}$$

dx = diameter luka hari ke-x.

TABULASI DATA

Kriteria Penyembuhan Luka	Topikal pepaya			SSD 1%			Kontrol		
	Hari ke-			Hari ke-			Hari ke-		
	3	7	14	3	7	14	3	7	14
1. Fase inflamasi									
A. Jarak kemerahan dari tepi luka (cm)	0,50	0,19	0	0,73	0,53	0	0,60	0,36	0
B. Jarak edema dari tepi luka (cm)	0,50	0,17	0	0,72	0,53	0	0,60	0,36	0
C. Cairan pada luka									
• Tidak ada cairan	9	9	9	0	9	9	9	9	9
• Ada cairan	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• Cairan dengan pus	0	0	0	9	0	0	0	0	0
2. Fase proliferasi									
A. Jaringan granulasi									
• Seluruh bagian luka	0	0	9	0	0	9	0	0	0
• Sebagian luka	0	0	0	0	0	0	0	0	9
• Tidak ada granulasi	9	9	0	9	9	0	9	9	0
B. Ukuran diameter luka (cm)	1	1	0,472	1,105	1,441	0,758	1	1	0,8

LAMPIRAN 6

Lampiran SPSS

Berat Badan Hewan Coba

Mean dan Standar Deviasi

Descriptives

Berat badan hewan coba

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Topikal pepaya	9	461.111111	33.3333333	11.1111111
SSD 1%	9	433.333333	43.3012702	14.4337567
Kontrol	9	450.000000	43.3012702	14.4337567
Total	27	448.148148	40.3863112	7.7723492

Uji Homogenitas Berat Badan Marmut

Test of Homogeneity of Variances

Berat badan hewan coba

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.659	2	24	.527

Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Berat badan hewan coba
N		27
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	448.148148
	Std. Deviation	40.3863112
Most Extreme Differences	Absolute	.217
	Positive	.217
	Negative	-.197
Kolmogorov-Smirnov Z		1.126
Asymp. Sig. (2-tailed)		.158

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway Anova

ANOVA

Berat badan hewan coba

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3518.519	2	1759.259	1.086	.354
Within Groups	38888.889	24	1620.370		
Total	42407.407	26			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Berat badan hewan coba
LSD

(I) Berat badan hewan coba	(J) Berat badan hewan coba	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Topikal pepaya	SSD 1%	27.7777778	18.9758348	.156
	Kontrol	11.1111111	18.9758348	.564
SSD 1%	Topikal pepaya	-27.7777778	18.9758348	.156
	Kontrol	-16.6666667	18.9758348	.388
Kontrol	Topikal pepaya	-11.1111111	18.9758348	.564
	SSD 1%	16.6666667	18.9758348	.388

Uji Statistik Kemerahan Hari ke-3, 7 dan ke-14

Mean dan Standar Deviasi

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Kemerahan hari ke-3	Topikal pepaya	9	.494444	.0390868	.0130289
	SSD 1%	9	.733333	.0353553	.0117851
	Kontrol	9	.600000	.0353553	.0117851
	Total	27	.609259	.1056455	.0203315
Kemerahan hari ke-7	Topikal pepaya	9	.194444	.0390868	.0130289
	SSD 1%	9	.533333	.0353553	.0117851
	Kontrol	9	.355556	.0390868	.0130289
	Total	27	.361111	.1456638	.0280330
Kemerahan hari ke-14	Topikal pepaya	9	.000000	.0000000	.0000000
	SSD 1%	9	.000000	.0000000	.0000000
	Kontrol	9	.000000	.0000000	.0000000
	Total	27	.000000	.0000000	.0000000

Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kemerahan hari ke-3	Kemerahan hari ke-7	Kemerahan hari ke-14
N		27	27	27
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.609259	.361111	.000000
	Std. Deviation	.1056455	.1456638	.0000000 ^c
Most Extreme Differences	Absolute	.138	.163	
	Positive	.128	.125	
	Negative	-.138	-.163	
Kolmogorov-Smirnov Z		.718	.848	
Asymp. Sig. (2-tailed)		.681	.469	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. The distribution has no variance for this variable. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemerahan hari ke-3	.330	2	24	.722
Kemerahan hari ke-7	.000	2	24	1.000
Kemerahan hari ke-14	.	2	.	.

Oneway Anova

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kemerahan hari ke-3	Between Groups	.258	2	.129	96.069	.000
	Within Groups	.032	24	.001		
	Total	.290	26			
Kemerahan hari ke-7	Between Groups	.517	2	.259	180.194	.000
	Within Groups	.034	24	.001		
	Total	.552	26			
Kemerahan hari ke-14	Between Groups	.000	2	.000	.	.
	Within Groups	.000	24	.000		
	Total	.000	26			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) VAR00004	(J) VAR00004	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Kemerahan hari ke-3	Topikal pepaya	SSD 1%	-.2388889 [*]	.0172729	.000
		Kontrol	-.1055556 [*]	.0172729	.000
	SSD 1%	Topikal pepaya	.2388889 [*]	.0172729	.000
		Kontrol	.1333333 [~]	.0172729	.000
	Kontrol	Topikal pepaya	.1055556 [*]	.0172729	.000
		SSD 1%	-.1333333 [~]	.0172729	.000
Kemerahan hari ke-7	Topikal pepaya	SSD 1%	-.3388889 [*]	.0178586	.000
		Kontrol	-.1611111 [~]	.0178586	.000
	SSD 1%	Topikal pepaya	.3388889 [*]	.0178586	.000
		Kontrol	.1777778 [~]	.0178586	.000
	Kontrol	Topikal pepaya	.1611111 [~]	.0178586	.000
		SSD 1%	-.1777778 [~]	.0178586	.000

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

Uji Statistik Edema Hari ke-3, 7 dan ke-14

Mean dan Standar Deviasi

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Edema hari ke-3	27	.609259	.1056455	.4500	.8000
Edema hari ke-7	27	.361111	.1456638	.1500	.6000
Edema hari ke-14	27	.000000	.0000000	.0000	.0000

Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Edema hari ke-3	Edema hari ke-7	Edema hari ke-14
N		27	27	27
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.609259	.361111	.000000
	Std. Deviation	.1056455	.1456638	.0000000 ^c
Most Extreme Differences	Absolute	.138	.163	
	Positive	.128	.125	
	Negative	-.138	-.163	
Kolmogorov-Smirnov Z		.718	.848	
Asymp. Sig. (2-tailed)		.681	.469	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. The distribution has no variance for this variable. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Edema hari ke-3	Topikal pepaya	9	.494444	.0390868	.0130289
	SSD 1%	9	.733333	.0353553	.0117851
	Kontrol	9	.600000	.0353553	.0117851
	Total	27	.609259	.1056455	.0203315
Edema hari ke-7	Topikal pepaya	9	.194444	.0390868	.0130289
	SSD 1%	9	.533333	.0353553	.0117851
	Kontrol	9	.355556	.0390868	.0130289
	Total	27	.361111	.1456638	.0280330
Edema hari ke-14	Topikal pepaya	9	.000000	.0000000	.0000000
	SSD 1%	9	.000000	.0000000	.0000000
	Kontrol	9	.000000	.0000000	.0000000
	Total	27	.000000	.0000000	.0000000

Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Edema hari ke-3	.330	2	24	.722
Edema hari ke-7	.000	2	24	1.000
Edema hari ke-14	.	2	.	.

Oneway Anova

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Edema hari ke-3	Between Groups	.258	2	.129	96.069	.000
	Within Groups	.032	24	.001		
	Total	.290	26			
Edema hari ke-7	Between Groups	.517	2	.259	180.194	.000
	Within Groups	.034	24	.001		
	Total	.552	26			
Edema hari ke-14	Between Groups	.000	2	.000	.	.
	Within Groups	.000	24	.000		
	Total	.000	26			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) VAR00004	(J) VAR00004	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Edema hari ke-3	Topikal pepaya	SSD 1%	-.2388889 [*]	.0172729	.000
		Kontrol	-.1055556 [*]	.0172729	.000
	SSD 1%	Topikal pepaya	.2388889 [*]	.0172729	.000
		Kontrol	.1333333 [*]	.0172729	.000
	Kontrol	Topikal pepaya	.1055556 [*]	.0172729	.000
		SSD 1%	-.1333333 [*]	.0172729	.000
Edema hari ke-7	Topikal pepaya	SSD 1%	-.3388889 [*]	.0178586	.000
		Kontrol	-.1611111 [*]	.0178586	.000
	SSD 1%	Topikal pepaya	.3388889 [*]	.0178586	.000
		Kontrol	.1777778 [*]	.0178586	.000
	Kontrol	Topikal pepaya	.1611111 [*]	.0178586	.000
		SSD 1%	-.1777778 [*]	.0178586	.000

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

Uji Statistik Cairan Luka Hari ke-3, 7 dan ke-14

Mean dan Standar Deviasi

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Cairan luka hari ke-3	27	2.333333	.9607689	1.0000	3.0000
Cairan luka hari ke-7	27	3.000000	.0000000	3.0000	3.0000
Cairan luka hari ke-14	27	3.000000	.0000000	3.0000	3.0000
Kelompok perlakuan	27	2.000000	.8320503	1.0000	3.0000

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank
Cairan luka hari ke-3	Topikal pepaya	9	18.50
	SSD 1%	9	5.00
	Kontrol	9	18.50
	Total	27	
Cairan luka hari ke-7	Topikal pepaya	9	14.00
	SSD 1%	9	14.00
	Kontrol	9	14.00
	Total	27	
Cairan luka hari ke-14	Topikal pepaya	9	14.00
	SSD 1%	9	14.00
	Kontrol	9	14.00
	Total	27	

Test Statistics^{a,b}

	Cairan luka hari ke-3	Cairan luka hari ke-7	Cairan luka hari ke-14
Chi-Square	26.000	.000	.000
df	2	2	2
Asymp. Sig.	.000	1.000	1.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

Uji Statistik Granulasi Luka Hari ke-3, 7 dan ke-14

Mean dan Standar Deviasi

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Granulasi luka hari ke-3	27	1.000000	.0000000	1.0000	1.0000
Granulasi luka hari ke-7	27	1.000000	.0000000	1.0000	1.0000
Granulasi luka hari ke-14	27	2.666667	.4803845	2.0000	3.0000
Kelompok perlakuan	27	2.000000	.8320503	1.0000	3.0000

Kruskal-Wallis Test

		Ranks	
	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank
Granulasi luka hari ke-3	Topikal pepaya	9	14.00
	SSD 1%	9	14.00
	Kontrol	9	14.00
	Total	27	
Granulasi luka hari ke-7	Topikal pepaya	9	14.00
	SSD 1%	9	14.00
	Kontrol	9	14.00
	Total	27	
Granulasi luka hari ke-14	Topikal pepaya	9	18.50
	SSD 1%	9	18.50
	Kontrol	9	5.00
	Total	27	

Test Statistics^{a,b}

	Granulasi luka hari ke-3	Granulasi luka hari ke-7	Granulasi luka hari ke-14
Chi-Square	.000	.000	26.000
df	2	2	2
Asymp. Sig.	1.000	1.000	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

Uji Statistik Diameter Luka Hari ke-3, 7 dan ke-14*Mean dan Standar Deviasi***Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Ukuran diameter hari ke-3	27	1.035185	.0572861	1.0000	1.1750
Ukuran diameter hari ke-7	27	1.147222	.2211566	1.0000	1.6000
Ukuran diameter hari ke-14	27	.670370	.1520749	.4250	.8750

Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Ukuran diameter hari ke-3	Ukuran diameter hari ke-7	Ukuran diameter hari ke-14
N		27	27	27
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.035185	1.147222	.670370
	Std. Deviation	.0572861	.2211566	.1520749
Most Extreme Differences	Absolute	.397	.414	.197
	Positive	.397	.414	.197
	Negative	-.270	-.253	-.181
Kolmogorov-Smirnov Z		2.064	2.150	1.023
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.000	.246

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Ukuran diameter hari ke-3	Topikal pepaya	9	1.000000	.0000000	.0000000
	SSD 1%	9	1.105556	.0480523	.0160174
	Kontrol	9	1.000000	.0000000	.0000000
	Total	27	1.035185	.0572861	.0110247
Ukuran diameter hari ke-7	Topikal pepaya	9	1.000000	.0000000	.0000000
	SSD 1%	9	1.441667	.1125000	.0375000
	Kontrol	9	1.000000	.0000000	.0000000
	Total	27	1.147222	.2211566	.0425616
Ukuran diameter hari ke-14	Topikal pepaya	9	.472222	.0263523	.0087841
	SSD 1%	9	.758333	.0684653	.0228218
	Kontrol	9	.780556	.0569783	.0189928
	Total	27	.670370	.1520749	.0292668

Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Ukuran diameter hari ke-3	25.392	2	24	.000
Ukuran diameter hari ke-7	16.493	2	24	.000
Ukuran diameter hari ke-14	3.114	2	24	.063

Oneway Anova

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ukuran diameter hari ke-3	Between Groups	.067	2	.033	43.429	.000
	Within Groups	.018	24	.001		
	Total	.085	26			
Ukuran diameter hari ke-7	Between Groups	1.170	2	.585	138.716	.000
	Within Groups	.101	24	.004		
	Total	1.272	26			
Ukuran diameter hari ke-14	Between Groups	.532	2	.266	92.531	.000
	Within Groups	.069	24	.003		
	Total	.601	26			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) Kelompok perlakuan	(J) Kelompok perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Ukuran diameter hari ke-3	Topikal pepaya	SSD 1%	-.1055556 [*]	.0130782	.000
		Kontrol	.0000000	.0130782	1.000
	SSD 1%	Topikal pepaya	.1055556 [*]	.0130782	.000
		Kontrol	.1055556 [*]	.0130782	.000
	Kontrol	Topikal pepaya	.0000000	.0130782	1.000
		SSD 1%	-.1055556 [*]	.0130782	.000
Ukuran diameter hari ke-7	Topikal pepaya	SSD 1%	-.4416667 [*]	.0306186	.000
		Kontrol	.0000000	.0306186	1.000
	SSD 1%	Topikal pepaya	.4416667 [*]	.0306186	.000
		Kontrol	.4416667 [*]	.0306186	.000
	Kontrol	Topikal pepaya	.0000000	.0306186	1.000
		SSD 1%	-.4416667 [*]	.0306186	.000
Ukuran diameter hari ke-14	Topikal pepaya	SSD 1%	-.2861111 [*]	.0252813	.000
		Kontrol	-.3083333 [*]	.0252813	.000
	SSD 1%	Topikal pepaya	.2861111 [*]	.0252813	.000
		Kontrol	-.0222222	.0252813	.388
	Kontrol	Topikal pepaya	.3083333 [*]	.0252813	.000
		SSD 1%	.0222222	.0252813	.388

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

Uji Kruskal-Wallis untuk Ukuran Diameter Luka Hari Ke-3 dan 7

Kruskal-Wallis Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Ukuran diameter hari ke-3	27	1.035185	.0572861	1.0000	1.1750
Ukuran diameter hari ke-7	27	1.147222	.2211566	1.0000	1.6000
Kelompok perlakuan	27	2.000000	.8320503	1.0000	3.0000

Ranks

	Kelompok perlakuan	N	Mean Rank
Ukuran diameter hari ke-3	Topikal pepaya	9	9.50
	SSD 1%	9	23.00
	Kontrol	9	9.50
	Total	27	
Ukuran diameter hari ke-7	Topikal pepaya	9	9.50
	SSD 1%	9	23.00
	Kontrol	9	9.50
	Total	27	

Test Statistics^{a,b}

	Ukuran diameter hari ke-3	Ukuran diameter hari ke-7
Chi-Square	24.712	24.669
df	2	2
Asymp. Sig.	.000	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan