



**PERBEDAAN EFEKTIVITAS PERAWATAN LUKA MENGGUNAKAN  
MADU DAN *SOFRATULLE* TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN  
LUKA DIABETIK PASIEN DIABETES MELLITUS DI WILAYAH  
KERJA PUSKESMAS RAMBIPUJI JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh

**Moh. Faisol Al Fady  
NIM 082310101076**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**PERBEDAAN EFEKTIVITAS PERAWATAN LUKA MENGGUNAKAN  
MADU DAN *SOFRATULLE* TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN  
LUKA DIABETIK PASIEN DIABETES MELLITUS DI WILAYAH  
KERJA PUSKESMAS RAMBIPUJI JEMBER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Keperawatan (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Keperawatan

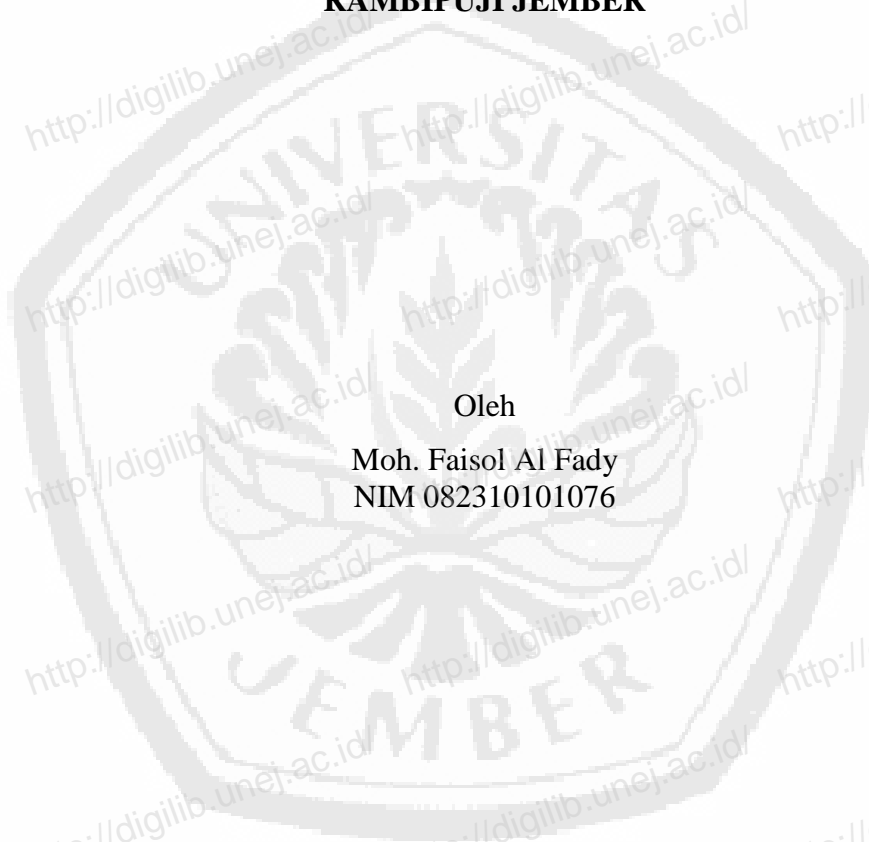
oleh

**Moh. Faisol Al Fady  
NIM 082310101076**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

**SKRIPSI**

**PERBEDAAN EFEKTIVITAS PERAWATAN LUKA MENGGUNAKAN  
MADU DAN *SOFRATULLE* TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN  
LUKA DIABETIK PASIEN DIABETES MELLITUS  
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS  
RAMBIPUJI JEMBER**



Oleh

Moh. Faisol Al Fady  
NIM 082310101076

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

: Ns. Anisah Ardiana, M. Kep.

Dosen Pembimbing Anggota

: Ns. Baskoro Setioputro, S. Kep.

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah Swt. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ummi Hj. Radiyah Bafadal, Aba H. Mohammad Deddy dan Adinda Moh. Faris Al Fady yang selalu memberikan doa dan semangat selama saya menuntut ilmu;
2. seluruh keluarga besar H. Syahid/Hj. Hatijah serta keluarga besar Abdul Kadir Bafadal/Hj. Siti Amrah yang sangat saya sayangi;
3. guru-guru sejak Taman Kanak-Kanak Dharma Wanita Lenteng, SDN Ellak Laok IV Lenteng, SMP Negeri I Sumenep, SMA Negeri I Sumenep, serta dosen-dosen di Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember;
4. Almamater Ilmu Keperawatan Universitas Jember.



## MOTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.  
(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)<sup>\*)</sup>

Setiap penyakit ada obatnya. Jika obat yang tepat diberikan, dengan izin Allah, penyakit itu akan sembuh.<sup>\*\*)</sup>

..... Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan.  
(terjemahan Surat *An-Nahl* ayat 69)<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

<sup>\*\*)</sup> Ahmad dan Hakim dalam Al-Jauziyah, I.Q. 2008. *Praktek Kedokteran Nabi (Terjemahan, Judul Asli: Thibbun Nabawi)*. Yogyakarta: Hikam Pustaka.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Moh. Faisol Al Fady

NIM : 082310101076

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle* terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik apabila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Juli 2012

Yang menyatakan,

Moh. Faisol Al Fady

NIM 082310101076

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle* terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember” telah diuji dan disahkan oleh Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember pada:

hari : Jumat

tanggal : 27 Juli 2012

tempat : Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Ns. Anisah Ardiana, M. Kep.

NIP 19800417 200604 2 002

Anggota I,

Anggota II,

Ns. Baskoro Setioputro, S. Kep.

NIP 19830505 200812 1 004

Ns. Wantiyah, M. Kep.

NIP 19810712 200604 2 001

Mengesahkan

Ketua Program Studi,

dr. Sujono Kardis, Sp. KJ.

NIP 19490610 198203 1 001

*Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan Sofratulle terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember (The Difference of Effectiveness Wound Care Using Honey and Sofratulle to Diabetic Wound Healing Process on Diabetes Mellitus Patient in Public Health Center Rambipuji Work Area Jember)*

**Moh. Faisol Al Fady**

*Nursing Science Study Program, Jember University*

**ABSTRACT**

*Diabetes mellitus is a group of metabolic diseases with a characteristic of hyperglycemia happens due to secretion abnormalities and insulin resistance and cause many complications, including diabetic wounds. Proper wound care is one of the factors that support the healing of wounds and also the treatment of wounds one of which is the use of honey and sofratulle. This research aims to analyze the effectiveness of wound care using honey and sofratulle for diabetic wound healing process of diabetes mellitus patients in public health center Rambipuji work area Jember. The research design was pre-experimental with one group pretest-posttest that implemented in 10 diabetes mellitus patients who have diabetic wounds. The data analyzed that independent t-test with  $\alpha = 0,01$ . The result of this research obtained that the average of difference rating score of wound before and after wound care with honey is 20,2. The average of difference rating score of wound before and after wound care with sofratulle is 6,6. P value = 0,000 <  $\alpha$  ( $\alpha = 0,01$ ) so it can concluded that there is a difference of effectiveness wound's care using honey and sofratulle to diabetic wound healing process on diabetes mellitus patient in public health center Rambipuji work area Jember.*

**Key Words:** *wound care, honey, sofratulle, wound healing process, wound diabetics.*

## RINGKASAN

**Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle* terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember;** Moh. Faisol Al Fady, 082310101076; 2012: 183 halaman; Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember.

Diabetes mellitus atau kencing manis adalah gangguan hormonal kronik yang menyebabkan glukosa dalam darah berlebih disertai dengan berbagai kelainan metabolik, yang menimbulkan berbagai komplikasi pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah disertai lesi pada membran basalis dengan pemeriksaan menggunakan mikroskop elektron. Diabetes mellitus merupakan penyakit degeneratif yang memiliki banyak komplikasi. Komplikasi diabetes mellitus antara lain gangguan mata (*retinopati*), gangguan ginjal (*nefropati*), gangguan pembuluh darah (*vaskulopati*), dan kelainan pada kaki. Komplikasi yang sering pula terjadi adalah perubahan patologis pada anggota gerak yang bisa menyebabkan ulkus atau luka diabetik. Luka diabetik merupakan faktor yang menyebabkan masalah biologis, psikologis, sosial, spiritual dan ekonomi sampai kematian karena sepsis.

Penatalaksanaan luka yang tepat merupakan salah satu faktor yang mendukung penyembuhan luka. Pendekatan baru untuk meningkatkan penyembuhan luka baru-baru ini telah dikaji, termasuk penggunaan faktor-faktor pertumbuhan untuk mempercepat penyembuhan. Manajemen perawatan luka terkait dengan pengobatan luka diabetik masih beraneka ragam, diantaranya penggunaan madu dan *sofratulle*. Madu telah digunakan sebagai obat alami untuk berbagai penyembuhan penyakit sejak ribuan tahun yang lalu. Penggunaan madu dalam perawatan luka tidak lepas dari perannya sebagai antibakteri, antiinflamasi, menstimulasi serta mempercepat penyembuhan luka. Sedangkan *sofratulle* merupakan antibiotik spektrum luas.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental* dengan rancangan *one group pretest-posttest*. Sampel penelitian ini adalah 10 pasien diabetes mellitus yang mengalami luka diabetik derajat I, II dan III yang dibagi menjadi dua kelompok dengan rincian 5 pasien sebagai kelompok eksperimen perawatan luka menggunakan madu dan 5 pasien lainnya sebagai kelompok eksperimen perawatan luka menggunakan *sofratulle*.

Teknik analisa data yang digunakan adalah uji beda parametrik yaitu *independen t-test* dengan nilai  $\alpha = 0,01$ . Hasil penelitian menunjukkan rata-rata selisih penilaian status luka diabetik sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan madu adalah 20,2 dan rata-rata selisih penilaian status luka diabetik sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan *sofratulle* adalah 6,6. Berdasarkan pengolahan data menggunakan SPSS diperoleh *p value* sebesar  $0,000 < \alpha$  dan berada pada nilai kemaknaan  $p < 0,001$ , maka hasil yang diperoleh amat sangat bermakna (Supadi, 2000). Secara statistik  $H_0$  ditolak, sehingga hipotesis penelitian ( $H_a$ ) gagal ditolak, artinya ada perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember. Saran yang dapat peneliti berikan adalah menerapkan penggunaan madu sebagai agen perawatan luka karena memiliki efektivitas yang baik untuk proses penyembuhan luka.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle* terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. dr. Sujono Kardis, Sp. KJ., selaku Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember;
2. Ns. Anisah Ardiana, M. Kep., selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini serta telah membimbing peneliti selama menjadi mahasiswa;
3. Ns. Baskoro Setioputro, S. Kep., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini;
4. Ns. Wantiyah, M.Kep., selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya dalam menguji skripsi ini;
5. Ns. M. Shodikin, M.Kep., Sp.MB., dan Sofiarini, S.Kep., ETN yang telah memberikan ide, gagasan serta saran dalam penulisan skripsi ini.

6. dr. H. Moch. Husnan selaku kepala Puskesmas Rambipuji Jember, Ns. Arif Wijaya, S. Kep., dr. Sendy Dwi Pratiwi, M. Nurholis, Amd. Kep., SH., Hj. Sutiayah, Amd. Kep., serta ibu Sri Wahyuni yang telah membantu selama penelitian di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji;
7. Dian Wahyu Pribadi dan Dwi Anis Sulistiarini yang telah membantu sejak uji *standart operasional prosedur* hingga penelitian selesai, serta seluruh teman-teman angkatan 2008;
8. pengurus Senat Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember periode 2009-2010 dan periode 2010-2011, serta PHN dan PHW V Ikatan Lembaga Mahasiswa Ilmu Keperawatan Indonesia periode 2011-2013 yang selalu memberi saran, ide, dorongan dan semangat selama peneliti menjadi mahasiswa;
9. seluruh *civitas academica* Program Studi Ilmu Keperawatan Univeritas Jember dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya peneliti berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2012

Peneliti



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>7</b>
1.3.1 Tujuan Umum .....	7
1.3.2 Tujuan Khusus .....	7
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>8</b>
1.4.1 Bagi Peneliti .....	8
1.4.2 Bagi Instansi Pendidikan .....	9
1.4.3 Bagi Profesi Keperawatan .....	9
1.4.4 Bagi Masyarakat .....	9
<b>1.5 Keaslian Penelitian</b> .....	<b>9</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 Diabetes Mellitus</b> .....	<b>11</b>
2.1.1 Definisi .....	11
2.1.2 Klasifikasi dan Etiologi .....	12
2.1.3 Manifestasi Klinis .....	16
2.1.4 Pemeriksaan Diagnostik .....	17

2.1.5 Komplikasi .....	18
<b>2.2 Luka .....</b>	<b>20</b>
2.2.1 Definisi .....	20
2.2.2 Klasifikasi Luka .....	21
2.2.3 Proses Penyembuhan Luka .....	27
2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka .....	31
2.2.5 Komplikasi Luka .....	36
2.2.6 Kriteria Luka Sembuh .....	39
<b>2.3 Luka Diabetik .....</b>	<b>40</b>
2.3.1 Definisi .....	40
2.3.2 Etiologi .....	41
2.3.3 Faktor Risiko Luka Diabetik.....	42
2.3.4 Patogenesis Luka Diabetik .....	42
2.3.5 Klasifikasi Luka Diabetik .....	44
<b>2.4 Perawatan Luka .....</b>	<b>47</b>
<b>2.5 Madu .....</b>	<b>55</b>
2.5.1 Definisi .....	55
2.5.2 Jenis-Jenis Madu .....	57
2.5.3 Kandungan Madu .....	59
2.5.4 Manfaat Madu .....	61
<b>2.6 Perawatan Luka Menggunakan Madu .....</b>	<b>63</b>
2.6.1 Penggunaan Madu untuk Luka .....	63
2.6.2 Indikasi dan Kontraindikasi .....	69
2.6.3 Cara Penggunaan Madu pada Perawatan Luka .....	70
<b>2.7 Sofratulle .....</b>	<b>70</b>
2.7.1 Definisi .....	70
2.7.2 Jenis-jenis <i>Sofratulle</i> .....	71
2.7.3 Kandungan <i>Sofratulle</i> .....	71
<b>2.8 Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> .....</b>	<b>72</b>
2.8.1 Indikasi dan Kontraindikasi .....	72

2.8.2 Dosis dan Cara Penggunaan <i>Sofratulle</i> pada Perawatan Luka .....	73
2.8.3 Efek Samping .....	74
<b>2.9 Kerangka Teori .....</b>	<b>74</b>
<b>BAB 3. KERANGKA KONSEP .....</b>	<b>76</b>
<b>3.1 Kerangka Konsep .....</b>	<b>76</b>
<b>3.2 Hipotesis Penelitian .....</b>	<b>78</b>
<b>BAB 4. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1 Desain Penelitian .....</b>	<b>79</b>
<b>4.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....</b>	<b>80</b>
4.2.1 Populasi Penelitian .....	80
4.2.2 Sampel Penelitian .....	80
4.2.3 Teknik Sampling .....	81
4.2.4 Kriteria Sampel .....	81
<b>4.3 Lokasi Penelitian .....</b>	<b>82</b>
<b>4.4 Waktu Penelitian .....</b>	<b>83</b>
<b>4.5 Definisi Operasional .....</b>	<b>83</b>
<b>4.6 Pengumpulan Data .....</b>	<b>85</b>
4.6.1 Sumber Data .....	85
4.6.2 Teknik Pengumpulan Data .....	85
4.6.3 Alat Pengumpulan Data .....	88
<b>4.7 Rencana Pengolahan dan Analisis Data .....</b>	<b>88</b>
4.7.1 <i>Editing</i> .....	88
4.7.2 <i>Coding</i> .....	88
4.7.3 <i>Processing/Entry</i> .....	89
4.7.4 <i>Cleaning</i> .....	89
4.7.5 Analisis Data .....	89
<b>4.8 Etika Penelitian .....</b>	<b>91</b>
4.8.1 <i>Informed Consent</i> .....	91
4.8.2 <i>Anonymity</i> (Tanpa Nama) .....	92
4.8.3 <i>Confidentiality</i> (Kerahasiaan) .....	93

4.8.4 Asas Kemanfaatan .....	93
------------------------------	----

4.8.5 Asas Keadilan .....	94
---------------------------	----

<b>BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>99</b>
--	-----------

<b>5.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>101</b>
-----------------------------------	------------

5.1.1 Karakteristik Responden Penelitian .....	101
--	-----

5.1.2 Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan Madu .....	103
---	-----

5.1.3 Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu .....	105
---	-----

5.1.4 Distribusi Rata-rata Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu .....	108
---	-----

5.1.5 Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> .....	109
--	-----

5.1.6 Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> .....	112
--	-----

5.1.7 Distribusi Rata-rata Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> ....	115
---	-----

5.1.8 Perbandingan Selisih Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka antara Menggunakan Madu dan <i>Sofratulle</i> .....	116
--	-----

<b>5.2 Pembahasan .....</b>	<b>117</b>
-----------------------------	------------

5.2.1 Status Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan Madu .....	121
--	-----

5.2.2 Status Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu .....	125
--	-----

5.2.3 Pengaruh Perawatan Luka Menggunakan Madu terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik .....	129
--	-----

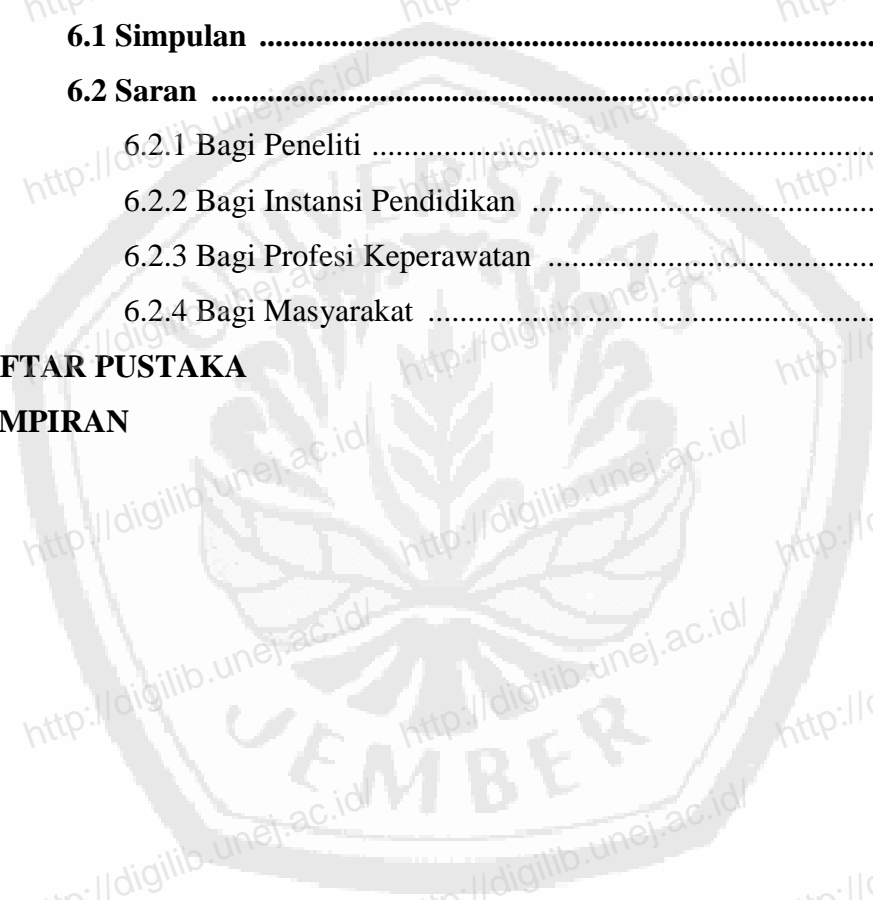
5.2.4 Status Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> .....	140
---	-----

5.2.5 Status Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> .....	144
---	-----

5.2.6 Pengaruh Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik .....	149
5.2.7 Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan <i>Sofratulle</i> terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik .....	157
<b>5.3 Keterbatasan Penelitian .....</b>	<b>169</b>
<b>BAB 6. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>170</b>
<b>6.1 Simpulan .....</b>	<b>169</b>
<b>6.2 Saran .....</b>	<b>171</b>
6.2.1 Bagi Peneliti .....	171
6.2.2 Bagi Instansi Pendidikan .....	172
6.2.3 Bagi Profesi Keperawatan .....	172
6.2.4 Bagi Masyarakat .....	173

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Diabetes Mellitus Berdasarkan Etiologinya .....	14
Tabel 2.2 Diagnosis Diabetes Mellitus Metode Enzimatik (mg/dl) .....	18
Tabel 2.3 Klasifikasi Luka .....	186
Tabel 2.4 Fisiologi Penyembuhan Luka dan Implikasinya untuk Penatalaksanaan Luka .....	190
Tabel 2.5 Beberapa Kondisi Medis yang Dihubungkan dengan Buruknya Penyembuhan Luka .....	36
Tabel 2.6 Faktor-Faktor Resiko yang Menunjang Sepsis Luka .....	37
Tabel 2.7 Klasifikasi Texas .....	193
Tabel 2.8 Klasifikasi PEDIS .....	193
Tabel 2.9 Jenis Drainase Luka .....	50
Tabel 2.10 Nutrisi pada Madu .....	60
Tabel 2.11 Mekanisme Penyembuhan Luka dengan Madu .....	194
Table 4.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional .....	84
Tabel 5.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Golongan Jenis Kelamin, Lokasi Luka dan Derajat Luka Diabetik pada Kelompok Madu dan Kelompok <i>Sofratulle</i> di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni-Juli 2012 .....	101
Tabel 5.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia dan Kadar Glukosa Darah Sewaktu di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni-Juli 2012 .....	102
Tabel 5.3 Distribusi Skor Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan Madu pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni 2012 .....	103

Tabel 5.4 Distribusi Skor Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni 2012 .....	106
Tabel 5.5 Distribusi Rata-rata Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni 2012 .....	108
Tabel 5.6 Distribusi Skor Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juli 2012 .	109
Tabel 5.7 Distribusi Skor Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juli 2012 .	112
Tabel 5.8 Distribusi Rata-rata Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juli 2012 .....	115
Tabel 5.9 Distribusi Rata-rata Selisih Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka antara Menggunakan Madu dan <i>Sofratulle</i> di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni-Juli 2012 .....	116

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Luka Diabetik pada Pasien Diabetes Mellitus .....	40
Gambar 2.2 Kerangka Teori .....	75
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian .....	76
Gambar 4.1 Rancangan <i>One Group Pretest and Posttest</i> .....	79





## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Lembar <i>Informed</i> .....	184
Lampiran B. Lembar <i>Consent</i> .....	185
Lampiran C. Tabel .....	186
Lampiran D. Standar Operasional Prosedur Perawatan Luka Menggunakan Madu .....	196
Lampiran E. Standar Operasional Prosedur Perawatan Luka Menggunakan <i>Sofratulle</i> .....	201
Lampiran F. Surat Keterangan Uji <i>Standart Operasional Prosedure</i> .....	206
Lampiran G. Laporan Hasil Analisa Madu .....	207
Lampiran H. Lembar Observasi Pengkajian Status Luka .....	208
Lampiran I. Hasil Uji Statistik .....	215
Lampiran J. Dokumentasi Tindakan .....	220
Lampiran K. Lembar Bimbingan Skripsi .....	231
Lampiran L. Surat Ijin Penelitian .....	235

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes mellitus atau kencing manis adalah gangguan hormonal kronik yang menyebabkan glukosa dalam darah berlebih disertai dengan berbagai kelainan metabolik, yang menimbulkan berbagai komplikasi pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah disertai lesi pada membran basalis dengan pemeriksaan menggunakan mikroskop elektron (Mansjoer *et al*, 2000). Sudoyo *et al* (2006) menyatakan bahwa diantara penyakit degeneratif yang lain, diabetes mellitus adalah salah satu penyakit tidak menular yang akan meningkat jumlahnya dimasa datang.

Organisasi Kesehatan Dunia atau WHO membuat perkiraan bahwa pada tahun 2000 jumlah pasien diabetes mellitus diatas usia 20 tahun berjumlah 150 juta orang dan dalam kurun waktu 25 tahun kemudian yaitu pada tahun 2025, jumlah tersebut akan meningkat menjadi 300 juta orang (Sudoyo *et al*, 2006). Prevalensi diabetes mellitus di dunia mengalami peningkatan yang cukup besar. Pada tahun 2000 jumlah pasien diabetes mellitus di dunia sekitar 171 juta dan diprediksikan akan mencapai 366 juta jiwa pada tahun 2030 (WHO, 2008). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa satu dari sepuluh orang dewasa di berbagai negara di seluruh dunia mengalami diabetes mellitus. WHO memperkirakan lebih dari 70% pasien diabetes tinggal di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah (WHO, 2000; Voice of America, 2012).

Berdasarkan data epidemiologi WHO, pada tahun 1995, 2000 dan 2005, Asia Tenggara menduduki angka tertinggi dibanding Afrika, Amerika, Mediteranian Timur, Eropa, dan Pasifik Barat (WHO, 1997 dalam Sudoyo *et al*, 2006). Di Asia Tenggara terdapat 46 juta pasien diabetes mellitus dan diperkirakan meningkat hingga 119 juta jiwa. Pasien diabetes mellitus di Indonesia pada tahun 2000 mencapai 8,4 juta dan diperkirakan akan meningkat menjadi 21,3 juta pada tahun 2030 (WHO, 2008). Berdasarkan data WHO dan Departemen Kesehatan (Depkes) pada tahun 2008, prevalensi pasien diabetes mellitus di Indonesia mencapai 5,7% dari jumlah penduduk atau sekitar 12,4 juta jiwa. Tingginya angka tersebut menjadikan Indonesia peringkat kelima jumlah pasien diabetes mellitus terbanyak di dunia setelah India, Cina, Amerika Serikat dan Pakistan (Sudoyo *et al*, 2006; Rumah Diabetes Indonesia, 2012).

Sebanyak 17 Provinsi mempunyai prevalensi penyakit diabetes melitus diatas prevalensi nasional, yaitu Aceh, Sumatera Barat, Riau, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, NTB, NTT, Kaltim, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Gorontalo, dan Papua Barat, dimana prevalensi nasional penyakit diabetes mellitus adalah 1,1% (berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan dan gejala penyakit) (RISKESDAS, 2007). Sudoyo *et al* (2006) menyebutkan bahwa pasien diabetes mellitus di Jawa Timur mencapai 2,9% dari jumlah penduduk. Pada tahun 2009 hingga 2010 diabetes mellitus menduduki urutan ke-5 penyakit terbanyak di Puskesmas se Jawa Timur setelah penyakit influenza, diare, hipertensi dan tifus yaitu sebesar 3,66% pada tahun 2009 dan 3,61% pada tahun 2010 (DINKES Jatim, 2010).

Jember adalah salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan jumlah pasien diabetes mellitus cukup tinggi. Pada tahun 2010 tercatat 8.557 pasien dengan rincian 2.745 pasien diabetes mellitus tipe I dan 5.812 pasien diabetes mellitus tipe II (DINKES Jember, 2011). Pada tahun 2011 jumlah pasien diabetes mellitus di Kabupaten Jember mengalami kenaikan sebesar 3.030 dibanding tahun 2010, tercatat 11.587 pasien dengan rincian 4.204 pasien diabetes mellitus tipe I dan 7.383 pasien diabetes mellitus tipe II. Urutan tiga angka tertinggi jumlah pasien diabetes mellitus adalah di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji sejumlah 1.185, Puskesmas Puger sejumlah 1.116 dan Puskesmas Jenggawah sejumlah 726 (DINKES Jember, 2012).

Kecamatan Rambipuji menduduki urutan pertama prevalensi penyakit diabetes mellitus di Kabupaten Jember. Jumlah pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji tahun 2010 sebanyak 1.048 dengan rincian 12 pasien diabetes mellitus tipe I dan 1.036 pasien diabetes mellitus tipe II (DINKES Jember, 2011). Pada tahun 2011 jumlah pasien diabetes mellitus mengalami kenaikan sebesar 137 dibanding tahun 2010, tercatat 1.185 dengan rincian 27 pasien diabetes mellitus tipe I dan 1.158 pasien diabetes mellitus tipe II (DINKES Jember, 2012). Pada tahun 2012, jumlah kunjungan pasien diabetes mellitus di Puskesmas Rambipuji Jember terus meningkat setiap bulannya. Pada bulan Januari tercatat sebanyak 77 orang, pada bulan Februari sebanyak 92 orang dan pada bulan Maret sebanyak 96 orang.

Komplikasi diabetes mellitus antara lain gangguan mata (*retinopati*), gangguan ginjal (*nefropati*), gangguan pembuluh darah (*vaskulopati*), dan kelainan pada kaki (Iqbal, 2008 dalam Situmorang, 2009). Serangan jantung, gagal ginjal, stroke dan gangren adalah komplikasi yang paling utama (Price dan Wilson, 2005). Komplikasi yang sering pula terjadi adalah perubahan patologis pada anggota gerak yang bisa menyebabkan ulkus diabetik atau luka diabetik (Iqbal, 2008 dalam Situmorang, 2009). Pasien diabetes mellitus memiliki risiko 29 kali terjadi komplikasi luka dibanding dengan yang bukan pasien (Sudoyo *et al*, 2006).

Prevalensi pasien diabetes mellitus yang mengalami luka diabetik di Amerika Serikat sebesar 15-20%, risiko amputasi 15-46 kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak menderita diabetes mellitus (Misnadiarly, 2006). Data epidemiologi dari Amerika Serikat menyebutkan bahwa lebih dari 50% dari 120.000 kasus amputasi tungkai bawah yang bukan akibat trauma disebabkan oleh diabetes mellitus. Di Wisconsin, Amerika Serikat, insidensi amputasi tungkai bawah selama 4 tahun bervariasi dari 2,4% pada kondisi akut dan 4,4% pada kasus kronis (WHO, 2000). Prevalensi pasien luka diabetik di Indonesia sekitar 15% dari prevalensi pasien diabetes mellitus, angka amputasi 30%, angka mortalitas 32% dan luka diabetik merupakan penyebab perawatan rumah sakit yang terbanyak sebesar 80% untuk diabetes mellitus (Hastuti, 2008). Selama tujuh hari studi pendahuluan di Puskesmas Rambipuji Jember, dari 9 pasien diabetes mellitus yang berkunjung/berobat ke Puskesmas 5 pasien diantaranya mengalami luka diabetik dengan derajat yang berbeda.

Luka diabetik merupakan faktor yang menyebabkan masalah biologis, psikologis, sosial, spiritual dan ekonomi sampai kematian karena sepsis. Secara sosial, seorang pasien luka diabetik akan dikucilkan oleh orang lain karena pengaruh kotor dan bau yang ditimbulkan (Supriyatin, Saryono, dan Latifah, 2007). Luka diabetik mudah berkembang menjadi infeksi akibat masuknya kuman atau bakteri dan adanya gula darah yang tinggi menjadi tempat yang strategis untuk pertumbuhan kuman (Sudoyo *et al*, 2006). Apabila luka diabetik tidak ditangani dengan tepat akan menimbulkan kecacatan bahkan berujung pada amputasi (Misnadiarly, 2006; Iqbal, 2008 dalam Situmorang, 2009).

Penatalaksanaan luka yang tepat merupakan salah satu faktor yang mendukung penyembuhan luka. Pendekatan baru untuk meningkatkan penyembuhan luka baru-baru ini telah dikaji, termasuk penggunaan faktor-faktor pertumbuhan untuk mempercepat penyembuhan (Morison, 2004). Hasil pengamatan yang dilakukan oleh penulis selama 7 hari di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji, didapatkan bahwa manajemen perawatan luka terkait dengan pengobatan luka diabetik masih beraneka ragam, diantaranya adalah penggunaan NaCl, iodine, metronidazole, madu dan *sofratulle*.

Madu telah digunakan sebagai obat alami untuk berbagai penyembuhan penyakit sejak ribuan tahun yang lalu (Mwipatayi *et al.*, 2004). Orang terdahulu telah menggunakan madu sebagai sebuah terapi pengobatan selama beberapa milenium dan belakangan ini ditemukan kembali sebagai pengobatan yang potensial dalam perawatan luka (Marshall, 2002). Yapuca *et al* (2007) menyebutkan bahwa madu dapat mempercepat proses penyembuhan luka.

Waktu penyembuhan luka yang dirawat dengan madu lebih cepat sekitar empat kali daripada waktu penyembuhan luka yang dirawat dengan obat lain. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Subrahmanyam *et al* (1998) tentang perbedaan efektivitas perawatan luka antara menggunakan madu dan *silver sulphadiazin* menyebutkan bahwa pada observasi hari ketujuh, 84% pasien yang dirawat menggunakan madu menunjukkan epitelisasi yang cukup baik sedangkan luka yang dirawat dengan *silver sulphadiazin* 72% epitelisasi dengan sel inflamasi. Pada hari ke-21, seluruh luka yang dirawat dengan madu mengalami epitelisasi, sedangkan luka yang dirawat dengan *silver sulphadiazin* hanya 84% yang mengalami epitelisasi.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Atiyeh *et al* (2003) tentang penggunaan *moist exposed burn ointment* (MEBO) dan *sofratulle* pada perawatan luka parsial menyebutkan bahwa MEBO memiliki efektifitas yang lebih baik dibandingkan dengan *sofratulle*. Observasi status luka pada minggu ke delapan menunjukkan bahwa luka yang dirawat menggunakan MEBO mengalami penyembuhan yang baik sedangkan luka yang dirawat menggunakan *sofratulle* masih tampak hiperemia dan jejas pada epidermis. Namun, penggunaan *sofratulle* untuk perawatan luka masih sering ditemui baik di klinik kesehatan maupun perawatan luka di komunitas, salah satunya di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, maka dipandang perlu dilakukan penelitian tentang perbedaan perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka khususnya pada luka diabetik.

Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah apakah ada perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini sebagai berikut:

- a. mengidentifikasi karakteristik responden;
- b. mengidentifikasi luka diabetik sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan madu di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember;



- c. mengidentifikasi luka diabetik sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan madu di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember;
- d. menganalisis pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember;
- e. mengidentifikasi luka diabetik sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan *sofratulle* di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember;
- f. mengidentifikasi luka diabetik sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan *sofratulle* di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember;
- g. menganalisis pengaruh perawatan luka menggunakan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember;
- h. menganalisis proses penyembuhan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle* pada luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Penelitian ini dapat menjadi tambahan pengalaman, memperluas wawasan pengetahuan teori dan praktik keperawatan medikal bedah dalam bidang perawatan luka serta riset keperawatan khususnya mengenai efektivitas perawatan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle* pada luka diabetik.

#### 1.4.2 Bagi Instansi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi instansi pendidikan keperawatan dalam prosedur perawatan luka dan sebagai referensi baru yang menarik untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

#### 1.4.3 Bagi Profesi Keperawatan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menggugah keinginan perawat dalam mengembangkan keilmuannya khususnya dalam perawatan luka serta dapat dijadikan sebagai informasi dan studi pustaka tambahan untuk penelitian selanjutnya berkaitan dengan perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka.

#### 1.4.4 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan masyarakat terutama bagi pasien diabetes mellitus dengan luka diabetik untuk dapat menggunakan madu atau *sofratulle* dalam melakukan perawatan luka.

### 1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian ini didasari oleh berbagai penelitian sebelumnya terkait penggunaan madu untuk perawatan luka, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Kamaruddin Mohd Yusoff *et al* di *University of Malaya Medical Centre, Faculty of Medicine, University of Malaya* pada tahun 2003 dengan judul *The Efficacy of Honey Dressing in Wound Management: A Clinical Observasion*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keefektifan penyembuhan luka menggunakan madu dengan parameter standar klinik. Penelitian dilakukan pada 100 pasien dirawat menggunakan madu dan 22 pasien menggunakan *saline* pada Juli 1998 sampai 2003. Klasifikasi luka menggunakan *The Nedherlands Wound-Care Society 1984* terdiri atas pengklasifikasian warna, ukuran dan kedalaman luka. Hasil penelitian ini adalah madu memberikan efek yang positif pada penyembuhan luka (Yusoff *et al*, 2003).

Mengacu pada penelitian tersebut, peneliti ingin mengetahui efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pada pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember. Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya sama-sama meneliti tentang penggunaan madu dalam perawatan luka dan membandingkannya dengan bahan konvensional (*saline*) serta menggunakan parameter standar klinik, sedangkan perbedaannya adalah penelitian ini dilakukan pada luka diabetik dan dibandingkan dengan bahan perawatan luka *sofratulle*. Tempat penelitian yang berbeda serta desain penelitian ini menggunakan desain penelitian *pra experiment (one group pre test-post test)*. Penelitian ini dilakukan pada 10 pasien diabetes mellitus yang mengalami luka diabetik.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Diabetes Mellitus

#### 2.1.1 Definisi

Diabetes mellitus atau kencing manis adalah gangguan hormonal kronik yang menyebabkan glukosa dalam darah berlebih disertai dengan berbagai kelainan metabolik, yang menimbulkan berbagai komplikasi pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah disertai lesi pada membran basalis dalam pemeriksaan menggunakan mikroskop elektron (Mansjoer *et al*, 2000). Diabetes mellitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh hiperglikemia atau kenaikan kadar glukosa dalam darah (Smeltzer dan Bare, 2002). Diabetes mellitus merupakan suatu sindrom kronik gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak akibat ketidakcukupan sekresi insulin atau resistensi insulin pada jaringan yang dituju (Dorland, 2002).

Diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme yang terjadi secara genetik dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi terhadap karbohidrat (Price dan Wilson, 2005). Menurut *American Diabetes Association* (2005, dalam PERKENI, 2006); Sudoyo *et al* (2006), diabetes mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya.

### 2.1.2 Klasifikasi dan Etiologi

Ada beberapa klasifikasi diabetes mellitus yang berbeda, *American Diabetes Association* (1997, dalam Mansjoer, 2000); WHO (2000); Smeltzer dan Bare (2002); Singgih, Jim, dan Pandelaki (2003); Price dan Wilson (2005); PERKENI (2006); Sudoyo *et al* (2006); Riyadi dan Sukarmin, (2008) membedakan penyakit ini berdasarkan pengetahuan mutakhir mengenai patogenesisnya, yaitu diabetes mellitus tipe I, tipe II, diabetes mellitus tipe lain, dan diabetes mellitus gestasional. Klasifikasi diabetes mellitus berdasarkan etiologinya disajikan dalam tabel 2.1.

#### a. diabetes mellitus tipe I

Merupakan diabetes mellitus yang tergantung pada insulin atau *insulin dependent diabetes mellitus* (IDDM). Pasien diabetes mellitus tipe I menghasilkan sedikit insulin atau sama sekali tidak menghasilkan insulin. Diabetes mellitus tipe I disebabkan oleh destruksi sel beta pulau langerhans akibat proses autoimun (Mansjoer *et al*, 2000; Riyadi dan Sukarmin, 2008). Pada diabetes mellitus tipe I ini terjadi kerusakan sel-sel beta pankreas yang diperkirakan terjadi akibat kombinasi faktor genetik, imunologi dan mungkin juga karena infeksi (WHO, 2000; Smeltzer dan Bare, 2002). Sebagian besar diabetes mellitus tipe I terjadi sebelum usia 30 tahun, tetapi bisa pula terjadi pada semua usia. Faktor lingkungan seperti infeksi virus atau faktor gizi pada masa kanak-kanak atau dewasa awal menyebabkan sistem kekebalan menghancurkan sel penghasil insulin.

Pada diabetes tipe I, 90% sel beta penghasil insulin mengalami kerusakan permanen. Terjadi kekurangan insulin yang berat dan pasien harus mendapatkan suntikan insulin secara teratur (Medicastore, Tanpa Tahun; Riyadi dan Sukarmin, 2008).

b. diabetes mellitus tipe II

Merupakan diabetes mellitus yang tidak bergantung pada insulin atau *non-insulin dependent diabetes mellitus* (NIDDM). Diabetes mellitus tipe II disebabkan karena kegagalan relatif sel beta pulau langerhans dan turunnya kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer dan untuk menghambat produksi glukosa oleh hati. Sel beta tidak mampu mengimbangi resistensi insulin sepenuhnya (Mansjoer *et al*, 2000). Pasien diabetes mellitus tipe II mengalami penurunan sensitivitas terhadap kadar glukosa, yang berakibat pada pembukaan kadar glukosa tinggi. (Tjokprawiro, 1982 dalam Situmorang, 2009). Diabetes mellitus tipe II bisa terjadi pada anak-anak dan dewasa, tetapi biasanya terjadi setelah usia 30 tahun. Faktor resiko untuk diabetes tipe II adalah obesitas. 80-90% pasien mengalami obesitas dan diabetes tipe II cenderung diturunkan (Medicastore, Tanpa Tahun; Riyadi dan Sukarmin, 2008).

c. diabetes mellitus tipe lain

Diabetes mellitus ini merupakan diabetes mellitus yang berhubungan dengan keadaan atau sindrom lain, misalnya defek genetik sel beta pankreas, penyakit infeksi seperti pankreatitis, kelainan hormonal atau penggunaan obat-obatan seperti glukokortikoid (Smeltzer dan Bare, 2002; PERKENI, 2006).

Diabetes mellitus tipe ini memiliki prevalensi familial yang tinggi dan bermanifestasi sebelum usia 14 tahun dan seringkali pasien mengalami obesitas dan resisten terhadap insulin (Price dan Wilson, 2005).

d. diabetes mellitus gestasional atau *gestational diabetes mellitus* (GDM)

Diabetes mellitus gestasional terjadi pada wanita yang tidak mengalami diabetes mellitus sebelum kehamilannya. Hiperglikemia terjadi selama kehamilan akibat sekresi hormon-hormon plasenta. Sesudah melahirkan, kadar glukosa darah pada wanita yang menderita diabetes mellitus gestasional akan kembali normal. Namun, banyak wanita yang mengalami diabetes mellitus gestasional ternyata dikemudian hari menderita diabetes mellitus tipe II (Smeltzer dan Bare, 2002).

Tabel 2.1 Klasifikasi Diabetes Mellitus Berdasarkan Etiologinya

<b>Tipe Diabetes Mellitus</b>	<b>Etologi</b>
Tipe I	Destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolut <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autoimun</li> <li>▪ Idiopatik</li> </ul>
Tipe II	Bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin
Tipe lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Defek genetik fungsi sel beta</li> <li>▪ Defek genetik kerja insulin</li> <li>▪ Penyakit eksokrin pankreas</li> <li>▪ Endokrinopati</li> <li>▪ Karena obat atau zat kimia</li> <li>▪ Infeksi</li> <li>▪ Sebab imunologi yang jarang</li> <li>▪ Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan diabetes mellitus</li> </ul>
Diabetes mellitus gestasional	

Sumber: PERKENI (2006)

Riyadi dan Sukarmin (2008) menyebutkan bahwa penyebab resistensi insulin pada diabetes mellitus sebenarnya tidak begitu jelas, tetapi faktor yang banyak berperan antara lain:

a. kelainan genetik

Diabetes mellitus dapat menurun dari keluarga atau pasien diabetes mellitus, hal ini terjadi karena DNA pada pasien diabetes mellitus akan ikut diinformasikan pada gen berikutnya terkait dengan penurunan produksi insulin.

b. usia

Manusia mengalami penurunan fisiologis yang dramatis menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun. Penurunan ini akan berisiko pada penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin.

c. pola makan

Pola makan yang tidak teratur dan cenderung terlambat juga akan berperan pada ketidakstabilan kerja sel beta pankreas. Malnutrisi dapat merusak pankreas, sedangkan obesitas meningkatkan gangguan kerja atau resistensi insulin.

d. obesitas

Obesitas mengakibatkan sel-sel beta pankreas mengalami hipertropi yang akan berpengaruh terhadap penurunan produksi insulin. Hipertropi pankreas disebabkan karena peningkatan beban metabolisme glukosa pada pasien obesitas untuk mencukupi energi sel yang terlalu banyak.



e. stres

Stres akan meningkatkan kerja metabolisme dan kebutuhan akan sumber energi yang berakibat pada kenaikan kerja pankreas. Beban yang tinggi menyebabkan pankreas mudah rusak sehingga berdampak pada penurunan insulin.

f. infeksi

Bakteri atau virus yang masuk ke dalam pankreas akan mengakibatkan sel-sel pankreas rusak. Kerusakan ini berakibat pada penurunan fungsi pankreas.

### 2.1.3 Manifestasi Klinis

Gejala penyakit diabetes mellitus antara satu pasien dengan pasien yang lain bervariasi, bahkan mungkin tidak menunjukkan gejala apa pun sampai saat tertentu (Hastuti, 2008). Mansjoer *et al* (2000); Price dan Wilson (2005); Noer *et al* (2006); Riyadi dan Sukarmin (2008) menyebutkan gejala khas penyakit diabetes mellitus yaitu:

a. poliuria (peningkatan pengeluaran urin), disebabkan oleh hiperglikemia yang berat melebihi ambang ginjal sehingga timbul glikosuria. Glikosuria mengakibatkan diuresis osmotik yang meningkatkan pengeluaran urin;

b. polidipsia (peningkatan rasa haus), disebabkan oleh poliuria yang menyebabkan dehidrasi ekstrasel. Dehidrasi intrasel mengikuti dehidrasi ekstrasel karena air intrasel akan berdifusi keluar sel mengikuti penurunan konsentrasi ke plasma yang hipertonik. Dehidrasi intrasel merangsang pengeluaran ADH (*antidiuretic hormone*) dan menimbulkan rasa haus;

- c. polifagia (peningkatan rasa lapar), disebabkan oleh pengeluaran glukosa bersama urin sehingga pasien mengalami kekurangan kalori dan timbul rasa lapar berlebih;
- d. lemas, dan berat badan turun akibat gangguan sirkulasi, katabolisme protein di otot dan ketidakmampuan sebagian besar sel untuk menggunakan glukosa sebagai energi;
- e. gejala lain yang mungkin dikeluhkan oleh pasien adalah rasa kesemutan, pruritus (gatal-gatal), mata kabur, gigi mudah goyah dan lepas, ibu hamil sering mengalami keguguran atau kematian janin dalam kandungan, atau dengan bayi berat lahir lebih dari 4 Kg, impotensi pada pria serta pruritus vulva pada wanita.

#### 2.1.4 Pemeriksaan Diagnostik

Diagnosis diabetes mellitus dapat ditegakkan dari keluhan dan gejala khas ditambah hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu yang lebih dari 200 mg/dl atau glukosa darah puasa sama dengan atau lebih dari 126 mg/dl. Apabila hasil pemeriksaan glukosa darah meragukan, pemeriksaan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) diperlukan untuk memastikan diagnosis diabetes mellitus. Untuk diagnosis diabetes mellitus dan gangguan toleransi glukosa lainnya diperiksa glukosa darah 2 jam setelah beban glukosa. Sekurang-kurangnya diperlukan kadar glukosa darah 2 kali abnormal untuk penegakan diagnosis diabetes mellitus pada hari yang lain atau TTGO yang abnormal (Mansjoer *et al*, 2000).

Toleransi glukosa diklasifikasikan menjadi 3 kategori berdasarkan kadar glukosa puasa (KGP) yaitu normal jika kadar glukosa puasa  $< 100$ mg/dl, jika kadar glukosa puasa = 100-125 mg/dl menandakan adanya gangguan pada kadar glukosa puasa dan pada pasien diabetes mellitus kadar glukosa puasa  $\geq 126$  mg/dl (Sudoyo *et al.* 2006). Diagnosis diabetes mellitus disajikan dalam tabel 2.2.

Tabel 2.2 Diagnosis Diabetes Mellitus Metode Enzimatik (mg/dl)

	<b>Negatif Diabetes Mellitus</b>	<b>Belum pasti Diabetes Mellitus</b>	<b>Positif Diabetes Mellitus</b>
<b>Kadar glukosa darah sewaktu</b>			
Plasma vena	$< 110$	110-199	$> 200$
Darah kapiler	$< 90$	90-199	$> 200$
<b>Kadar glukosa darah puasa</b>			
Plasma vena	$< 110$	110-125	$> 126$
Darah kapiler	$< 90$	90-109	$> 110$

Sumber: Mansjoer *et al* (2000)

#### 2.1.5 Komplikasi

Diabetes mellitus merupakan penyakit yang memiliki komplikasi paling banyak. Kadar gula darah yang tinggi berakibat pada rusaknya pembuluh darah, saraf dan struktur internal lainnya. Zat kompleks yang terdiri atas gula di dalam dinding pembuluh darah menyebabkan pembuluh darah menebal dan mengalami kebocoran. Akibat penebalan ini, aliran darah akan berkurang terutama yang menuju aliran saraf dan kulit. Kadar gula darah yang tidak terkontrol menyebabkan kadar zat berlemak dalam darah meningkat, sehingga mempercepat terjadinya aterosklerosis yaitu penimbunan plak lemak di dalam pembuluh darah (Soegondo, 2007 dalam Situmorang, 2009).

Pasien diabetes mellitus memiliki resiko 2-6 kali lebih sering mengalami aterosklerosis. Sirkulasi darah yang buruk pada pembuluh darah besar bisa melukai otak, jantung, dan pembuluh darah kaki, sedangkan pembuluh darah kecil bisa melukai mata, saraf, dan kulit serta memperlambat penyembuhan luka (Soegondo, 2007 dalam Situmorang, 2009). Pasien diabetes mellitus bisa mengalami berbagai komplikasi baik akut maupun kronik apabila diabetes mellitusnya tidak ditangani dengan baik. Mansjoer *et al* (2000). Komplikasi yang sering terjadi adalah perubahan patologis anggota gerak ekstremitas bawah akibat gangguan sirkulasi, penurunan sensasi dan hilangnya fungsi saraf sensorik yang bisa menyebabkan luka atau tidak terkontrolnya infeksi yang dapat mengakibatkan luka gangren dan apabila tidak ditangani dengan tepat akan menimbulkan amputasi bahkan berujung pada kecacatan (Riyadi dan Sukarmin, 2008; Iqbal, 2008 dalam Situmorang, 2009).

Smeltzer dan Bare (2002) menyebutkan bahwa ada tiga komplikasi akut dari diabetes mellitus, yaitu hipoglikemia, ketoasidosis diabetik, dan koma hiperosmolar nonketotik. Sedangkan kronik diabetes mellitus dapat menyerang pada semua sistem organ dalam tubuh. Komplikasi kronik diabetes mellitus meliputi penyakit makrovaskuler atau makroangiopati, penyakit mikrovaskuler atau mikroangiopati, neuropati diabetik, luka diabetik dan rentan terhadap terjadinya infeksi. Makroangiopati merupakan komplikasi yang mengenai pembuluh darah besar seperti pembuluh darah jantung, pembuluh darah tepi dan pembuluh darah otak, sedangkan mikroangiopati mengenai pembuluh darah kecil seperti retinopati diabetik, nefropati diabetik.

Pasien diabetes mellitus sangat rentan terjadinya infeksi seperti tuberkulosis paru, gingivitis, dan infeksi pada saluran urinarius (Mansjoer *et al*, 2000). Neuropati diabetik mengacu pada sekelompok penyakit yang menyerang semua tipe saraf, termasuk saraf perifer, otonom, dan spinal (Smeltzer dan Bare, 2002). Manifestasi neuropati diabetik sangat bervariasi, mulai tanpa keluhan hingga keluhan nyeri yang hebat. Keluhan bisa dalam bentuk neuropati lokal maupun sistemik, semua itu bergantung pada lokasi dan jenis saraf yang terkena lesi. Risiko pasien diabetes mellitus yang mengalami neuropati diabetik antara lain infeksi berulang, penyembuhan luka yang lama sehingga mengakibatkan amputasi jari atau kaki (Sudoyo *et al*, 2006).

## **2.2 Luka**

### **2.2.1 Definisi**

Luka adalah hilang atau terputusnya kontinuitas suatu jaringan (Mansjoer *et al*, 2000). Luka adalah rusaknya struktur dan fungsi anatomis pada organ tertentu akibat proses patologis baik internal maupun eksternal (Lazarus *et al*, dalam Potter dan Perry, 2005b). Luka merupakan suatu keadaan terputusnya kontinuitas jaringan tubuh yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi tubuh sehingga dapat mengganggu aktivitas sehari-hari (Hidayat, 2006). Luka adalah gangguan struktur anatomis dan fungsi integumen (Scemons dan Elston, 2009). Luka yaitu kontinuitas kulit yang terputus termasuk jaringan yang ada dibawahnya (Setioputro, Wantiyah, dan Siswoyo, 2010).

Luka adalah suatu kondisi kulit, mukosa membran, tulang atau organ tubuh lain yang mengalami kerusakan kontinuitas (Kozier, dalam Ismail, 2011).

Luka adalah terganggunya suatu kontinuitas dari struktur bagian tubuh akibat trauma baik secara mekanik, termal, kimia, radiasi atau invasi dari mikroorganisme patogen maupun akibat proses keganasan (Maryani, Gitarja, dan Ekaputra, 2011). Berdasarkan uraian tersebut, maka kesimpulan dari definisi luka yaitu rusak atau terputusnya kontinuitas suatu jaringan akibat trauma, infeksi maupun akibat proses keganasan yang dapat menyebabkan fungsi tubuh terganggu sehingga aktivitas sehari-hari dapat terganggu.

### 2.2.2 Klasifikasi Luka

Ada beberapa cara dalam mengklasifikasikan luka, sehingga sering tumpang tindih dalam menentukan satu jenis luka. Disisi lain, klasifikasi luka ini mempermudah perawat memahami faktor-faktor resiko yang berhubungan dengan luka serta implikasi pada asuhan keperawatannya (Potter dan Perry, 2005b). Sistem klasifikasi luka tersebut memberikan gambaran tentang penyebab, status integritas kulit, sifat kejadian, mekanisme terjadinya luka, kedalaman dan luas luka, tingkat kontaminasi, kualitas deskriptif, serta tingkat keparahannya (Smeltzer dan Bare, 2002; Potter dan Perry, 2005b; Hidayat, 2006; Setioputro, Wantiyah, dan Siswoyo, 2010; Taylor, dalam Ismail, 2011). Tabel 2.3 Klasifikasi Luka (terlampir).

a. berdasarkan penyebabnya luka dibagi menjadi dua, yaitu luka mekanik dan luka nonmekanik. Luka mekanik terdiri atas:

- 1) *vulnus scissum* atau luka sayat akibat benda tajam. Tepi luka terlihat rapi;
- 2) *vulnus contusum* atau luka memar disebabkan oleh cedera pada jaringan bawah kulit akibat benturan benda tumpul
- 3) *vulnus laceratum* atau luka robek karena terkena mesin atau benda lainnya yang menyebabkan robekan cukup dalam pada jaringan;
- 4) *vulnus punctum* atau luka tusuk yang kecil di bagian luar (bagian mulut luka) tetapi besar di bagian dalam luka;
- 5) *vulnus seloferadum* atau luka tembak akibat tembakan peluru. Bagian tepi luka tampak kehitam-hitaman;
- 6) *vulnus morcum* atau luka gigitan yang tidak jelas bentuknya pada bagian luka;
- 7) *vulnus abrasion* atau luka terkikis yang terjadi pada bagian luka dan tidak sampai ke pembuluh darah.

Luka nonmekanik terdiri atas luka akibat zat kimia, termal, radiasi, atau sengatan listrik.

b. berdasarkan integritas kulit dibedakan atas:

- 1) luka terbuka, yaitu luka yang melibatkan robekan pada struktur kulit atau membran mukosa, misalnya luka karena insisi bedah, pungsi vena, luka tembak. Adanya robekan kulit ini membuka jalan mikroorganisme untuk masuk ke dalam tubuh;

- 2) luka tertutup, yaitu luka yang tidak disertai robekan pada kulit atau robekan pada organ dalam selain kulit, misalnya fraktur tulang, bagian tubuh yang terkena benturan dengan benda tumpul. Kondisi luka seperti ini bisa menjadi faktor predisposisi terjadinya perdarahan internal;
- 3) luka akut, yaitu luka yang mengalami proses penyembuhan secara normal, yang terjadi akibat proses perbaikan integritas anatomis dan fungsi secara terus menerus;
- 4) luka kronis, yaitu luka yang mengalami kegagalan proses penyembuhan integritas anatomis dan fungsi secara normal, hal ini dapat disebabkan oleh faktor eksogen dan endogen. Luka ini dapat mengalami nekrotik dan sekresi drainase, misalnya ulkus, dekubitus.

c. berdasarkan sifat kejadian, luka dibedakan atas:

- 1) luka disengaja, yaitu kerusakan pada integritas akibat tindakan terapi, misalnya insisi bedah;
- 2) luka yang tidak disengaja, yaitu kerusakan yang terjadi tidak karena diharapkan. Luka ini cenderung terjadi pada kondisi tidak steril.

d. berdasarkan mekanisme terjadinya luka dibedakan atas:

- 1) luka insisi (*incised wounds*), terjadi karena diiris oleh instrumen yang tajam. Misal yang terjadi akibat pembedahan. Luka bersih biasanya ditutup dengan jahitan setelah seluruh pembuluh darah yang luka diikat;
- 2) luka memar (*contusion wound*), terjadi akibat benturan oleh suatu tekanan atau dorongan tumpul dan ditandai dengan cedera pada jaringan lunak, perdarahan dan pembengkakan;



- 3) luka lecet (*abraded wound*), terjadi akibat gesekan antara kulit dengan benda lain yang biasanya dengan benda yang tidak tajam;
- 4) luka tusuk (*punctured wound*), yaitu luka dengan luas kerusakan jaringan relatif kecil tapi dalam, terjadi akibat adanya benda seperti peluru atau pisau yang masuk kedalam kulit dengan diameter yang kecil;
- 5) luka gores (*lacerated wound*), yaitu luka dengan tepi yang tidak rata dan tidak teratur, terjadi akibat benda yang tajam seperti oleh kaca atau oleh kawat;
- 6) luka tembus (*penetrating wound*), yaitu 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*), yaitu luka akibat paparan dengan suhu yang sangat ekstrim.

e. berdasarkan kedalaman dan luasnya luka dibagi menjadi 4 stadium, yaitu:

- 1) stadium I : Luka superfisial (*non-blanching erithema*), yaitu luka yang terjadi pada lapisan epidermis kulit;
- 2) stadium II : Luka *partial thickness*, yaitu hilangnya lapisan kulit pada lapisan epidermis dan bagian atas dari dermis. Merupakan luka superfisial dan adanya tanda klinis seperti abrasi, lepuh atau lubang yang dangkal;
- 3) stadium III : Luka *full thickness*, yaitu hilangnya keseluruhan lapisan kulit meliputi kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan yang dapat meluas sampai bawah tetapi tidak melewati jaringan yang mendasarinya. Lukanya sampai pada lapisan epidermis, dermis, fascia tetapi tidak mengenai otot.

Luka timbul secara klinis sebagai suatu lubang yang dalam dengan atau tanpa merusak jaringan sekitarnya;

4) stadium IV : Luka *full thickness* yang telah mencapai lapisan otot, tendon dan tulang dengan adanya destruksi atau kerusakan yang luas.

f. berdasarkan tingkat kontaminasinya, luka dibedakan atas:

a. luka bersih (*clean wounds*), yaitu luka bedah yang tidak disertai dengan infeksi yang mana tidak terjadi proses inflamasi atau peradangan dan infeksi pada sistem pernafasan, pencernaan, genital dan urinari. Luka bersih biasanya dijahit sehingga menghasilkan luka yang tertutup, jika diperlukan dimasukkan drainase tertutup. Kemungkinan terjadinya infeksi pada luka bersih hanya sekitar 1% sampai 5%;

b. luka bersih terkontaminasi (*clean-contaminated wounds*), merupakan luka dalam kondisi aseptik dan melibatkan bagian tubuh yang secara normal mengandung mikroorganisme, misalnya pembedahan pada saluran respirasi, pencernaan, genital atau perkemihan dalam kondisi terkontrol sehingga kontaminasi tidak selalu terjadi, kemungkinan timbulnya infeksi luka sekitar 3% sampai 11%;

c. luka terkontaminasi (*contaminated wounds*), yaitu luka pada kondisi yang mungkin mengandung mikroorganisme. Misalnya luka terbuka, luka akibat kecelakaan dan operasi dengan kerusakan besar akibat prosedur pembedahan tanpa teknik aseptik atau kontaminasi dari saluran pencernaan, termasuk juga luka karena insisi yang mengalami inflamasi akut, nonpurulen. Kemungkinan infeksi luka 10% sampai 17%;

d. luka kotor atau terinfeksi (*dirty or infected wounds*), yaitu luka yang terinfeksi oleh mikroorganisme pasca pembedahan. Mikroorganisme tersebut terdapat pada area pembedahan sebelum proses pembedahan dilakukan. Mencakup luka traumatik yang sudah lama dengan jaringan yang terkelupas tertahan dan luka yang melibatkan infeksi klinis yang sudah ada, misalnya pembedahan ke area yang terinfeksi seperti ruptur usus. Yang membedakan antara luka terkontaminasi dan luka terinfeksi adalah jumlah bakteri yang ada di dalamnya. Menurut kesepakatan, luka yang mengandung lebih dari 100.000/ml termasuk luka terinfeksi. Kemungkinan infeksi luka lebih dari 27%;

e. luka terkolonisasi (*colonized wounds*), yaitu luka mengandung mikroorganisme yang pada umumnya tidak hanya satu jenis mikroorganisme tetapi bisa lebih atau multipel.

g. berdasarkan kualitas deskriptif dibedakan atas:

- 1) laserasi, yaitu rusaknya kontinuitas jaringan tubuh dengan sisi yang tidak beraturan;
- 2) abrasi, yaitu luka permukaan meliputi luka potong atau lecet. Luka ini menimbulkan sensasi nyeri karena mengenai saraf yang ada di permukaan kulit;
- 3) kontusio, yaitu luka tertutup yang disebabkan karena benturan dengan benda tumpul. Luka ini ditandai dengan pembengkakan, perubahan warna, dan sensasi nyeri.

h. berdasarkan tingkat keparahannya dibedakan atas:

- 1) luka permukaan, yaitu kerusakan yang hanya mengenai lapisan epidermis kulit, kerusakan tidak mengenai jaringan dan organ yang terdapat dibawah epidermis, suplai darah pada luka ini masih adekuat;
- 2) luka penetrasi, yaitu luka yang menyebabkan kerusakan pada lapisan epidermis, dermis, jaringan, atau organ yang lebih dalam. Kerusakan pada organ dapat menyebabkan hilangnya fungsi organ sementara bahkan permanen;
- 3) luka perforasi, yaitu luka penetrasi akibat adanya benda asing yang masuk ke dalam dan keluar dari organ dalam. Sifat dari cedera sangat bergantung pada organ yang mengalami perforasi, misalnya perforasi paru-paru, maka kemungkinan besar akan terjadi gangguan oksigenasi.

### 2.2.3 Proses Penyembuhan Luka

Proses penyembuhan luka melibatkan integrasi proses fisiologis. Sifat penyembuhan pada semua luka sama, dengan variasinya yang bergantung pada lokasi, tingkat keparahan, dan luas luka. Proses penyembuhan luka juga dipengaruhi oleh kemampuan sel dan jaringan dalam melakukan regenerasi ke struktur normal, misalnya sel hati, tubulus ginjal dan neuron pada sistem saraf pusat mengalami regenerasi sel yang lambat atau bahkan tidak beregenerasi sama sekali (Potter dan Perry, 2005b).

Proses penyembuhan luka dibagi dalam beberapa fase. Doughty dan Krasner (dalam Potter dan Perry, 2005b); Maryani, Gitarja dan Ekaputra (2011); Koziar (dalam Ismail, 2011) membagi proses penyembuhan luka dalam tiga fase, yaitu fase inflamasi (reaksi), fase proliferasi (regenerasi), dan fase maturasi (*remodeling*). Sedangkan Scemons dan Elston (2009) membagi proses penyembuhan luka dalam empat fase, yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, fase epitelisasi, dan fase *remodeling*. Soderer dan Saleh (1991); Morison (2004); Setioputro, Wantiyah dan Siswoyo (2010) membaginya dalam empat fase, yaitu fase inflamasi, fase destruktif, fase proliferasi, dan fase maturasi.

a. fase inflamasi (reaksi)

Fase ini terjadi segera setelah luka dan berakhir 3 sampai 4 hari. Dua proses utama terjadi pada fase ini yaitu hemostasis dan fagositosis. Hemostasis adalah proses penghentian perdarahan akibat konstriksi pembuluh darah besar di daerah luka, retraksi pembuluh darah, endapan fibrin, dan pembentukan bekuan darah di daerah luka. Fase inflamasi juga memerlukan pembuluh darah dan respon seluler yang akan digunakan untuk mengangkat benda-benda asing dan jaringan mati. Suplai darah yang meningkat ke jaringan membawa bahan-bahan dan nutrisi yang diperlukan pada proses penyembuhan. Pada akhirnya daerah luka tampak merah dan sedikit bengkak. Selama sel berpindah leukosit (terutama netrofil) berpindah ke daerah interstisial. Tempat ini ditempati oleh makrofag yang keluar dari monosit selama kurang lebih 24 jam setelah terjadinya luka. Makrofag ini menelan mikroorganisme dan sel debris melalui proses yang disebut fagositosis.

Makrofag juga mengeluarkan faktor angiogenesis yang merangsang pembentukan ujung epitel diakhir pembuluh darah. Makrofag dan angiogenesis bersama-sama mempercepat proses penyembuhan. Walaupun fase inflamasi membantu dalam proses pembersihan infeksi dan bersama-sama dengan proses perbaikan yang memungkinkan terjadinya penyembuhan luka, akan tetapi keduanya sangat potensial menimbulkan bahaya (Kumar, Cotran, dan Robbins, 2007). Kegagalan dalam fase inflamasi dapat terjadi pada kondisi dengan gangguan sistem imun, diabetes mellitus, penggunaan antiseptik yang berlebihan, obat-obatan, terapi radiasi, atau iskemia berat.

b. fase destruktif

Fase ini berlangsung selama 1 sampai 6 hari sejak terjadinya luka. Pada fase ini leukosit polimorfonuklear dan makrofag bekerja dalam pembersihan jaringan yang telah mati atau yang mengalami devitalisasi dan bakteri. Peran polimorf sangat tinggi dalam proses penyembuhan luka, yaitu untuk menelan dan menghancurkan bakteri. Waktu hidup polimorf cukup singkat, namun penyembuhan luka tetap dapat berlangsung terus tanpa adanya sel ini dan proses penyembuhan luka akan berhenti bila makrofag mengalami deaktivasi. Sel-sel tersebut tidak hanya mampu menghancurkan bakteri dan mengeluarkan jaringan yang mengalami devitalisasi serta fibrin yang berlebihan, tetapi juga mampu merangsang pembentukan fibroblas, yang melakukan sintesa struktur protein kolagen dan menghasilkan sebuah faktor yang dapat merangsang angiogenesis.

c. fase proliferasi (regenerasi)

Fase ini berlangsung dari hari ke-3 atau ke-4 sampai hari ke-21 setelah terjadinya luka. Diawali dengan sintesis kolagen dan substansi dasar yang disebut proteoglikan kira-kira 5 hari setelah terjadi luka. Kolagen adalah substansi protein yang menambah tegangan permukaan luka. Jumlah kolagen yang meningkat menambah kekuatan permukaan luka. Kapilarisasi tumbuh melintasi luka, meningkatkan aliran darah yang memberikan oksigen dan nutrisi yang diperlukan bagi penyembuhan. Fibroblas berpindah dari pembuluh darah ke luka membawa fibrin. Seiring dengan perkembangan kapilarisasi jaringan secara perlahan luka berwarna merah.

d. fase epitelisasi

Fase epitelisasi dimulai beberapa jam setelah terjadi luka bersama dengan proses hemostasis. Fase ini juga saling melengkapi fase lain dalam proses penyembuhan luka. Kegagalan pada fase epitelisasi mungkin dapat terjadi akibat faktor eksternal, internal atau kelainan genetik. *Hyperkeratosis* adalah salah satu kondisi yang tidak normal dari fase epitelisasi dan dapat berujung pada pembentukan lapisan tanduk.

e. fase maturasi (*remodeling*)

Fase ini dimulai hari ke-21 dan berakhir 1-2 tahun. Fibroblast terus mensintesis kolagen, berkembang, memperbanyak diri dan menyatu dalam struktur yang lebih kuat. Secara umum luka akan mencapai 80% kekuatan peregangannya dalam rentang waktu 2 tahun. Kegagalan fase remodeling ditandai dengan kegagalan dalam penutupan luka.

Taylor (dalam Ismail, 2011) menyebutkan prinsip penyembuhan luka sebagai berikut: (1) luasnya kerusakan dan keadaan umum kesehatan setiap orang mempengaruhi kemampuan tubuh untuk menangani trauma jaringan, (2) respon tubuh pada luka lebih efektif jika nutrisi yang tepat tetap terpenuhi, (3) respon tubuh secara sistemik pada trauma, (4) sirkulasi darah ke jaringan yang rusak maupun dari jaringan yang rusak, (5) keutuhan kulit dan mukosa membran disiapkan sebagai garis pertahanan pertama dari mikroorganisme, dan (6) penyembuhan normal ditingkatkan ketika luka bebas dari benda asing termasuk bakteri. Peristiwa seluler dan biokimia utama didalam setiap fase penyembuhan luka dijelaskan secara lebih rinci pada tabel 2.4 yang memperjelas implikasi praktis untuk penatalaksanaan/manajemen luka pada setiap tingkat. Tabel 2.4. Fisiologi penyembuhan luka dan implikasinya untuk penatalaksanaan luka (terlampir).

#### 2.2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka, antara lain:

##### a. nutrisi

Penyembuhan luka secara normal memerlukan nutrisi yang tepat. Proses fisiologi penyembuhan luka bergantung pada tersedianya protein, vitamin A dan C, mineral renik zink dan tembaga (Potter dan Perry, 2005b). Kebutuhan protein dan kalori pada pasien dengan luka besar cenderung menjadi lebih tinggi daripada kebutuhan orang sehat (Kinney, 1980 dalam Morison, 2004).



Asam amino diperlukan untuk sintesis protein struktural seperti kolagen dan untuk melakukan sintesa protein yang berperan dalam proses respon imun. Malnutrisi merupakan penyebab yang sangat penting dari kelambatan penyembuhan luka (Morison, 2004). Defisiensi protein tidak hanya dapat memperlambat penyembuhan luka, tetapi juga dapat mengakibatkan luka tersebut sembuh dengan kekuatan regangan yang menyusut, sintesa kolagen mengalami gangguan apabila terdapat defisiensi vitamin C (Steiger *et al*, 1983 dalam Morison, 2004).

b. kelembaban

Studi proses penyembuhan luka memperlihatkan bahwa lingkungan lembab lebih diperlukan dalam penyembuhan luka dibandingkan dengan lingkungan kering. Lingkungan penyembuhan luka yang lembab merupakan hal yang paling penting untuk penyembuhan luka karena lingkungan lembab mempengaruhi kecepatan epitelisasi dan pembentukan jumlah skar. Lingkungan penyembuhan luka yang lembab memberi kondisi optimum untuk mempercepat proses penyembuhan (Potter dan Perry, 2005b). Aktivitas fagositik dan aktivitas mitosis secara khusus mudah terpengaruh terhadap penurunan temperatur pada tempat luka. Kira-kira dibawah 28°C, aktivitas leukosit dapat turun sampai nol (Myers, 1982 dalam Morison, 2004).

c. usia

Proses penyembuhan luka pada anak dan dewasa lebih cepat daripada orang tua atau lanjut usia. Orang tua lebih sering mengalami penyakit kronis (Ismail, 2011). Penuaan dapat mengganggu semua tahap proses penyembuhan luka.

Perubahan vaskuler mengganggu sirkulasi ke daerah luka, penurunan fungsi hati mengganggu sintesis faktor pembekuan, respon inflamasi lambat, pembentukan antibodi dan limfosit menurun, jaringan kolagen kurang lunak dan jaringan parut kurang elastis (Potter dan Perry, 2005b).

d. gangguan oksigenasi

Oksigen memiliki peran vital dalam sintesis kolagen, kapiler-kapiler baru, perbaikan jaringan epitel, serta pengendalian infeksi (La Van dan Hunt, 1990 dalam Morison, 2004). Tekanan oksigen arteri yang rendah akan mengganggu sintesis kolagen dan pembentukan sel epitel. Jika sirkulasi lokal aliran darah terganggu, maka jaringan gagal memperoleh oksigen yang dibutuhkan (Potter dan Perry, 2005b). Apabila faktor-faktor esensial untuk penyembuhan luka seperti oksigen, asam amino, vitamin dan mineral sangat lambat mencapai luka karena lemahnya vaskularisasi, maka proses penyembuhan luka tersebut akan terhambat, meskipun pada pasien-pasien yang nutrisinya baik (Morison, 2004).

e. gangguan suplai darah dan pengaruh hipoksia

Buruknya vaskularisasi pada luka dapat menghambat penghantaran substansi-substansi esensial untuk luka, seperti oksigen, asam amino, vitamin, dan mineral. Suplai darah yang buruk pada luka dapat memperlambat proses penyembuhan luka sekalipun status nutrisi pasien baik. Semenetera itu, hipoksia dapat menghalangi mitosis dalam sel-sel epitel dan fibroblast yang bermigrasi, sintesa kolagen, dan kemampuan makrofag untuk menghancurkan bakteri yang dicerna (Morison, 2004).

f. eksudat yang berlebihan

Terdapat suatu keseimbangan yang sangat halus antara kebutuhan akan lingkungan luka yang lembab, dan kebutuhan untuk mengeluarkan eksudat berlebihan yang dapat mengakibatkan terlepasnya jaringan. Eksotoksin dan sel-sel debris yang berada di dalam eksudat dapat memperlambat penyembuhan akibat respon inflamasi yang berlangsung terus (Morison, 2004).

g. jaringan nekrotik, krusta yang berlebihan dan benda asing

Adanya jaringan nekrotik dan krusta yang berlebihan di tempat luka dapat memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi klinis. Demikian juga, adanya segala bentuk benda asing (Morison, 2004).

h. perawatan luka

Gagal mengidentifikasi penyebab yang mendasari sebuah luka, penggunaan antiseptik yang kurang bijaksana, penggunaan antibiotik topikal yang kurang tepat, dan ramuan obat perawatan luka lainnya, serta teknik pembalutan luka yang kurang hati-hati adalah penyebab terlambatnya penyembuhan luka yang harus dihindari (Morison, 2004).

i. obat-obatan

Obat anti inflamasi seperti steroid dan aspirin, heparin dan anti neoplasmik dapat mempengaruhi penyembuhan luka. Penggunaan antibiotik yang lama dapat membuat seseorang rentan terhadap infeksi luka. Antibiotik efektif diberikan segera sebelum pembedahan untuk bakteri penyebab. Steroid akan menurunkan mekanisme peradangan normal tubuh terhadap cedera.

Antikoagulan dapat mengakibatkan perdarahan kontaminasi yang spesifik, antikoagulan tidak akan efektif jika diberikan setelah luka pembedahan tertutup karena koagulasi intravaskular sudah terjadi (Ismail, 2011).

j. stres luka

Tekanan mendadak yang tidak terduga pada sebuah luka akan menghambat pembentukan sel endotel dan jaringan kolagen yang terjadi selama proses penyembuhan luka (Potter dan Perry, 2005b). Pada sebuah luka terbuka, trauma mekanis sangat mudah merusak jaringan granulasi yang penuh dengan pembuluh darah yang mudah pecah, epithelium yang baru saja terbentuk sehingga meyebabkan luka kembali ke fase penyembuhan tertentu yaitu fase respon inflamasi akut (Morison, 2004).

Sejumlah kondisi medis juga dapat memperburuk proses penyembuhan luka. Beberapa kelambatan penyembuhan luka terjadi akibat kurang tersedianya substansi-substansi yang diperlukan dalam proses penyembuhan luka (Morison, 2004). Beberapa kondisi medis yang dihubungkan dengan buruknya penyembuhan luka disajikan dalam tabel 2.5.

Tabel 2.5 Beberapa Kondisi Medis yang Dihubungkan dengan Buruknya Penyembuhan Luka

<b>Status Nutrisi yang Buruk</b>	<b>Gangguan Kardiovaskuler</b>
Keganasan	Arteriosklerosis
Penyakit inflamasi usus	Diabetes
Gagal hepar	Penyakit yaskuler perifer
Devisiensi vitamin (khususnya vitamin A dan C)	Gagal jantung kongestif
Devisiensi mineral (khususnya besi dan seng)	
<b>Anemia</b>	<b>Gangguan Pernapasan</b>
Anemia defisisensi besi	Hipoksia
Anemia perniosa	
Anemia aplastik	
Anemia hemolitik	
Anemia hemoragik	
<b>Turunnya Daya Tahan Tubuh</b>	<b>Lain-Lain</b>
Gangguan imun	Penyakit chusing
Diabetes	Penyakit Addison
Infeksi kronik	Arthritis rheumatoid
	Uremia

Sumber: Morison (2004)

### 2.2.5 Komplikasi Luka

Tidak semua luka dapat sembuh dengan baik sekalipun luka tersebut berawal dari luka bersih. Terdapat beberapa komplikasi dalam penyembuhan luka antara lain:

#### a. infeksi

Invasi bakteri pada luka dapat terjadi pada saat trauma, selama pembedahan atau setelah pembedahan. Gejala dari infeksi sering muncul dalam 2-7 hari setelah pembedahan. Gejalanya berupa infeksi termasuk adanya purulent, peningkatan drainase, nyeri, kemerahan dan bengkak di sekeliling luka, peningkatan suhu, dan peningkatan jumlah sel darah putih (Ismail, 2011).

Infeksi luka merupakan infeksi nosokomial (infeksi yang berhubungan dengan rumah sakit) nomor dua yang paling sering terjadi, luka mengalami infeksi jika terdapat drainase purulen pada luka, walaupun tidak dilakukan kultur atau hasil kultur negatif. Hasil kultur yang positif tidak selalu mengindikasikan adanya infeksi karena banyak luka yang mengandung koloni bakteri tetapi tidak menyebabkan infeksi (Potter dan Perry, 2005b).

Kontaminasi mikroorganisme memberikan hasil yang tidak diinginkan karena dapat berkompetisi dengan sel baru untuk mendapatkan makanan dan oksigen, selain itu hasil produk mereka dapat mengganggu kondisi luka (Berman *et al.*, 2008). Bagian yang paling penting dari pencegahan terletak pada penatalaksanaan luka dan teknik bedah yang sangat cermat. Selain itu, kebersihan dan disinfeksi lingkungan juga penting (Smeltzer dan Bare, 2002).

Faktor resiko untuk infeksi luka disajikan dalam tabel 2.6.

Tabel 2.6 Faktor-Faktor Resiko yang Menunjang Sepsis Luka

<b>Faktor-Faktor Resiko yang Menunjang Sepsis Luka</b>	
Lokal	Umum
a. Kontaminasi luka	Yang melemahkan
b. Benda asing	a. Dehidrasi
c. Teknik menjahit yang salah	b. Malnutrisi
d. Devitalisasi jaringan	c. Anemia
e. Hematoma	d. Usia yang lanjut
f. Ruang “rugi”	e. Kegemukan
	f. Syok
	g. Hospitalisasi pra operatif lama
	h. Durasi prosedur pembedahan
	i. Gangguan yang berkaitan (DM, imunosupresi)

Sumber: Smeltzer dan Bare (2002)

b. hematoma dan hemoragi

Hematoma adalah pengumpulan darah lokal di bawah jaringan. Hematoma terlihat seperti bengkak atau masa yang sering berwarna kebiruan. Hematoma yang terjadi didekat arteri atau vena yang besar berbahaya karena tekanan akibat hematoma dapat menghambat aliran darah (Potter dan Perry, 2005b). Morison (2004) menyebutkan bahwa hematoma dapat menyebabkan komplikasi melalui beberapa cara:

- 1) menyediakan media pembiakan yang sangat baik bagi mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan risiko infeksi klinis dan kerusakan luka;
- 2) hematoma meningkatkan regangan pada luka, mencegah hubungan vaskular diantara permukaan jaringan yang masih muda;
- 3) bertindak seperti benda asing yang dapat menyebabkan fibrosis jaringan parut yang berlebihan.

Hemoragi adalah perdarahan dari daerah luka dan merupakan hal yang normal terjadi selama dan sesaat setelah terjadinya trauma (Potter dan Perry, 2005b). Hemoragi merupakan suatu kondisi yang tidak normal apabila membentuk gumpalan tersembunyi dalam jahitan atau erosi dari vena yang dapat mengakibatkan beberapa perdarahan (Berman *et al.*, 2008).

Hemoragi dapat menunjukkan adanya suatu pelepasan jahitan, garis jahitan sulit membeku, infeksi, atau erosi dari pembuluh darah oleh benda asing seperti drain (Ismail, 2011). Hemoragi ini biasanya berhenti secara spontan tetapi mengakibatkan pembentukan bekuan di dalam luka. Apabila bekuan yang terbentuk kecil, maka akan terserap dan tidak harus ditangani.

Apabila bekumannya besar maka luka akan tampak agak menonjol dan penyembuhan luka akan terhambat kecuali bekuan ini dibuang (Smeltzer dan Bare, 2002).

c. fistula

Fistula merupakan suatu saluran abnormal diantara 2 permukaan epitel yang menghubungkan satu viskus ke viskus yang lain atau dari 1 viskus ke kulit (Morison, 2004). Fistula adalah saluran abnormal yang berada di antara 2 buah organ atau di antara organ dan bagian luar tubuh. Sebagian besar fistula terbentuk karena penyembuhan luka yang buruk atau karena atau karena komplikasi suatu penyakit, seperti chron atau enteritis regional. Fistula meningkatkan resiko terjadinya infeksi dan ketidakseimbangan cairan dan elektrolit akibat kehilangan cairan (Potter dan Perry, 2005b).

#### 2.2.6 Kriteria Luka Sembuh

Pada dasarnya proses penyembuhan luka sama untuk setiap cedera jaringan lunak. Begitu juga halnya dengan kriteria sembuhnya luka pada tipe cedera jaringan luka baik luka ulseratif kronik seperti dekubitus dan ulkus tungkai, luka traumatis misalnya laserasi dan luka bakar atau luka akibat tindakan bedah. Luka dikatakan mengalami proses penyembuhan apabila mengalami proses fase respon inflamasi akut, fase destruktif, fase proliferasif dan fase maturasi (Morison, 2004). Selain itu juga disertai dengan berkurangnya luas luka, jumlah eksudat berkurang, dan jaringan luka semakin membaik (NPUAP, 2009).



## 2.3 Luka Diabetik

### 2.3.1 Definisi

Luka diabetik adalah luka yang terjadi karena adanya kelainan pada saraf, pembuluh darah dan kemudian adanya infeksi. Apabila infeksi tidak diatasi dengan baik, hal itu akan berlanjut menjadi pembusukan bahkan dapat diamputasi (Prabowo, 2007 dalam Situmorang, 2009). Luka diabetik adalah lesi-lesi pada pasien diabetes mellitus yang sering mengakibatkan ulserasi kronis dan amputasi (WHO, 2000). Gangren adalah luka diabetik yang sudah membusuk dan bisa melebar, ditandai dengan jaringan yang mati berwarna kehitaman dan berbau karena disertai pembusukan oleh bakteri (Ismayanti, 2007 dalam Situmorang, 2009). Gangren adalah luka diabetik yang ditandai dengan kematian jaringan dan umumnya diikuti dengan kehilangan preparat vaskular (nutrisi) dan diikuti dengan invasi bakteri dan pembusukan (Dorland, 2002).



Gambar 2.1 Luka Diabetik pada Pasien Diabetes Mellitus (Sumber: WOCARE, 2011)

### 2.3.2 Etiologi

Terjadinya luka diabetik tidak terlepas dari tingginya kadar glukosa darah pasien diabetes mellitus. Tingginya kadar gula darah yang berkelanjutan dan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kelainan neuropati dan kelainan pada pembuluh darah kemudian menimbulkan masalah pada kaki pasien diabetes mellitus (Sudoyo *et al*, 2006; Medicastore, Tanpa Tahun). Ada tiga komplikasi diabetes mellitus yang dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi kaki pada pasien diabetes mellitus, yaitu neuropati, penyakit vaskuler perifer dan penurunan daya imunitas. Ketiga komplikasi tersebut juga bermula dari tingginya konsentrasi glukosa dalam darah (Smeltzer dan Bare, 2002; Morison, 2004; Riyadi dan Sukarmin, 2008).

Neuropati sensorik menyebabkan hilangnya sensasi nyeri dan sensibilitas tekanan, sedangkan neuropati otonom menimbulkan peningkatan kekeringan dan pembentukan fisura pada kulit. Penyakit vaskuler perifer berupa sirkulasi ekstremitas bawah yang buruk sehingga berpengaruh pada lamanya kesembuhan luka dan terjadinya gangren. Penurunan daya imunitas terjadi karena hiperglikemia yang dapat mengganggu kemampuan leukosit khusus yang berfungsi untuk menghancurkan bakteri. Pada pasien diabetes mellitus yang tidak terkontrol akan terjadi penurunan resistensi terhadap infeksi tertentu. Luka diabetik pada kaki pasien diabetes mellitus dimulai dari cedera pada jaringan lunak kaki, pembentukan kalus, pembentukan fisura antara jari-jari kaki atau di daerah kulit yang kering (Smeltzer dan Bare, 2002).

### 2.3.3 Faktor Risiko Luka Diabetik

WHO (2000) menyebutkan bahwa pasien yang berisiko khusus akan memperlihatkan satu atau lebih sebagai berikut:

- a. memiliki riwayat ulkus kaki;
- b. gejala-gejala neuropati seperti kesemutan serta penurunan atau kehilangan sensasi nyeri, penyakit vaskular iskemik seperti nyeri betis atau kaki dingin;
- c. tanda-tanda neuropati seperti kaki panas, kulit tidak berkeringat, otot-otot mengecil, denyut nadi keras, pelebaran pembuluh vena, penyakit pembuluh perifer seperti kaki dingin, kulit tipis, nadi tidak teraba atau atrofi jaringan;
- d. deformitas kaki yang parah pada neuropati yang tidak begitu parah dan/atau penyakit pembuluh darah perifer;
- e. komplikasi diabetes mellitus kronis yang lain, seperti gagal ginjal, keterlibatan gangguan mata yang bermakna;
- f. faktor-faktor risiko lain seperti penurunan ketajaman penglihatan, masalah-masalah ortopedik yang mengganggu pengobatan kaki seperti arthritis;
- g. faktor-faktor perorangan seperti status sosioekonomi rendah, usia, dsb.

### 2.3.4 Patogenesis Luka Diabetik

Berbagai teori dikemukakan untuk menjelaskan patogenesis terjadinya komplikasi kronik diabetes mellitus akibat hiperglikemia. Teori yang terkenal adalah teori jalur poliol (sorbitol), teori glikosilasi dan teori stres oksidatif yang dapat menjelaskan secara keseluruhan berbagai teori sebelumnya (Ismail, Tanpa Tahun; Setiawan dan Suhartono, 2005; Noer *et al*, 2006; Sudoyo *et al*, 2006).

a. teori jalur polioliol (sorbitol)

Pada kondisi normoglikemia, sebagian besar glukosa seluler mengalami fosforilasi menjadi glukosa 6-fosfat oleh enzim heksokinase. bagian kecil dari glukosa yang tidak mengalami fosforilasi memasuki jalur polioliol, yaitu jalur alternatif metabolisme glukosa. Melalui jalur ini, glukosa dalam sel dapat diubah menjadi sorbitol dengan bantuan enzim aldose reduktase. Pada kondisi hiperglikemia menyebabkan terjadinya penumpukan glukosa pada sel dan jaringan tertentu. Glukosa yang berlebihan tidak akan termetabolisasi seluruhnya secara normal melalui glikolisis, tetapi sebagian dengan perantaraan enzim *aldose reduktase* yang akan diubah menjadi sorbitol. Sorbitol akan tertumpuk dalam sel atau jaringan tersebut dan menyebabkan kerusakan serta perubahan fungsi.

b. teori glikosilasi

Hiperglikemia akan menyebabkan terjadinya glikosilasi pada semua protein, terutama yang mengandung senyawa lisin. Terjadinya proses glikosilasi pada protein membran basal dapat menjelaskan semua komplikasi baik makro maupun mikro vaskular. Terjadinya luka diabetik sendiri disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor utama yang berperan terhadap timbulnya luka diabetik adalah neuropati, angiopati dan infeksi. Neuropati merupakan faktor penting terjadinya luka diabetik. Adanya neuropati perifer menyebabkan terjadinya gangguan sensorik dan motorik. Gangguan sensorik menyebabkan hilang atau menurunnya sensasi nyeri pada kaki sehingga tanpa terasa akan mengalami trauma yang mengakibatkan terjadinya ulkus pada kaki.

Gangguan motorik akan mengakibatkan terjadinya atrofi otot kaki sehingga merubah titik tumpu yang menyebabkan ulserasi pada kaki pasien. Angiopati menyebabkan terganggunya aliran darah ke kaki serta menyebabkan terjadinya penurunan asupan nutrisi, oksigen (zat asam) dan antibiotika sehingga menyebabkan luka sulit sembuh. Infeksi sering merupakan komplikasi yang menyertai luka diabetik akibat berkurangnya aliran darah atau neuropati, sehingga faktor angiopati dan infeksi berpengaruh terhadap penyembuhan atau pengobatan dari luka diabetik.

c. teori stres oksidatif

Hiperglikemia menjadi penyakit kronik yang dapat menyebabkan kematian sel. Kerusakan oksidatif pada DNA yang berkorelasi dengan peroksidasi asam lemak membran dan status antioksidan yang rendah juga ditemukan pada pasien diabetes mellitus. Fenomena ini bahkan sudah ditemukan sejak pradiabetes, yakni ketika resistensi insulin muncul atau saat toleransi glukosa terganggu. Semakin tinggi derajat resistensi insulin pada individu sehat, semakin besar peroksidasi lipid plasmanya.

### 2.3.5 Klasifikasi Luka Diabetik

Ada beberapa macam klasifikasi luka diabetik, diantaranya klasifikasi Liverpool, klasifikasi Wagner, klasifikasi Brand dan Ward, klasifikasi Edmonds dari *King's College Hospital* London, klasifikasi Texas dan klasifikasi PEDIS (Sudoyo *at al*, 2006).

Liverpool mengklasifikasikan luka diabetik dengan dua kategori (Sudoyo *et al*, 2006), yaitu:

- a. klasifikasi primer, meliputi gangguan vaskuler, gangguan neuropati dan neuroiskemik;
- b. klasifikasi sekunder, meliputi luka sederhana, baik tanpa komplikasi maupun dengan komplikasi.

Klasifikasi luka diabetik menurut Wagner lebih mengacu pada pengelolaan atau manajemen luka diabetik. Wagner mengklasifikasikan luka diabetik berdasarkan luas dan kedalaman luka (Sudoyo *at al*, 2006; Scemons dan Elston, 2009), yaitu:

- a. derajat 0, kulit utuh tetapi ada kelainan pada kaki akibat neuropati;
- b. derajat I, yaitu terdapat ulkus superfisial, terbatas pada kulit;
- c. derajat II, yaitu ulkus dalam, sampai tendon/tulang;
- d. derajat III, ulkus dengan atau tanpa osteomilitis;
- e. derajat IV, gangren pada 1-2 jari kaki atau bagian distal kaki, dengan tanpa selulitis (infeksi jaringan);
- f. derajat V, gangren pada seluruh kaki atau sebagian tungkai bawah.

Brand dan Ward (1987 dalam Situmorang, 2009) membagi gangren berdasarkan faktor pencetusnya menjadi 2 golongan, yaitu:

- a. kaki diabetik akibat neuropati (KDN), terjadi kerusakan saraf somatik dan otonomik, tidak ada gangguan dari sirkulasi. Secara klinis didapatkan kaki yang kering, hangat, kesemutan, mati rasa, edema kaki, dengan pulsasi pembuluh darah kaki teraba baik;

- b. kaki diabetik akibat iskemia (KDI), disebabkan penurunan aliran darah ke tungkai akibat adanya makroangiopati (arterosklerosis) dari pembuluh darah besar di tungkai terutama daerah betis. Gambaran klinis KDI adalah penderita mengeluh nyeri saat istirahat, pada perabaan terasa dingin, pulsasi pembuluh darah kurang kuat, terjadi ulkus atau luka pada kaki sampai gangren.

Sedangkan Edmonds (2005 dalam Sudoyo *et al*, 2006) membagi luka diabetik berdasarkan perjalanan alamiah luka diabetik, yaitu:

- a. derajat I, yaitu kaki normal;
- b. derajat II, kaki memiliki risiko tinggi;
- c. derajat III, kaki mengalami ulkus atau luka;
- d. derajat IV, kaki mulai terinfeksi;
- e. derajat V, kaki mengalami nekrosis;
- f. derajat VI, kaki yang tidak dapat ditangani atau *unsolvable foot*.

Pada tahap yang berbeda dibutuhkan optimalisasi hal yang berbeda pula, misalnya luka diabetik derajat 1 dan 2, usaha pencegahan untuk tidak terjadi luka menjadi perhatian utama sedangkan pengontrolan infeksi belum diperlukan.

Derajat 3 dan selanjutnya (klasifikasi Edmonds) sudah memerlukan pengontrolan luka dan infeksi (Sudoyo *et al*, 2006). Klasifikasi Texas dan klasifikasi PEDIS luka diabetik disajikan pada tabel 2.7 klasifikasi Texas dan tabel 2.8 klasifikasi PEDIS (terlampir).

## 2.4 Perawatan Luka Diabetik

Perawatan luka merupakan salah satu keterampilan yang dimiliki oleh perawat. Prinsip utama dalam manajemen perawatan luka adalah pengendalian infeksi karena infeksi dapat menghambat proses penyembuhan luka sehingga menyebabkan angka morbiditas dan mortalitas bertambah besar, disamping itu masa perawatan yang lebih lama sehingga biaya perawatan di rumah sakit menjadi lebih tinggi (Morison, 2004). Perawatan dan penatalaksanaan luka dilakukan sejalan dengan keadaan luka melalui fase-fase penyembuhan, banyak elemen seperti nutrisi yang adekuat, kebersihan, istirahat dan posisi menentukan seberapa cepat proses penyembuhan luka terjadi (Smeltzer dan Bare, 2002).

Perkembangan perawatan luka sejak tahun 1940 hingga tahun 1970 menunjukkan bahwa lingkungan yang lembab lebih baik daripada lingkungan kering (Ismail, 2011). Perawatan luka lembab tidak meningkatkan infeksi. Pada kenyataannya tingkat infeksi pada semua jenis balutan lembab adalah 2,5%, sedangkan tingkat infeksi pada balutan kering adalah 9% (Thompson, 2000 dalam Ismail, 2011). Lingkungan lembab meningkatkan migrasi sel epitel ke pusat luka dan melapisinya sehingga luka lebih cepat sembuh. Konsep penyembuhan luka dengan teknik lembab ini merubah penatalaksanaan luka dan memberikan rangsangan bagi perkembangan balutan lembab (Potter dan Perry, 2005b; Rowel, 1970 dalam Ismail, 2011).



Penatalaksanaan luka lokal bertujuan untuk memberikan lingkungan yang optimal untuk berlangsungnya proses penyembuhan yang alamiah (Morison, 2004). Potter dan Perry (2005) menyebutkan beberapa tujuan dalam perawatan luka adalah sebagai berikut:

- a. mencegah infeksi;
- b. mencegah cedera jaringan yang lebih lanjut;
- c. mempertahankan integritas kulit;
- d. meningkatkan hemostasis luka;
- e. meningkatkan penyembuhan luka;
- f. mendapatkan kembali fungsi normal;
- g. memperoleh rasa nyaman.

Maryani, Gitarja, dan Ekaputra (2011) menyebutkan bahwa konsep kerja dalam penanganan suatu luka menggunakan pendekatan A to E yaitu: *Assessment, Bandage, Care/close, Documentation dan Evaluation.*

- a. *assessment* (pengkajian luka)

- 1) ukuran luka (Panjang x Lebar x Kedalaman)

Pengkajian dan evaluasi penyembuhan serta pengobatan adalah komponen penting dari perawatan luka. Semua luka membutuhkan 2 dimensi pengkajian dari luka terbuka dan 3 dimensi pengkajian sebuah rongga/*cavity/tracking*, yaitu:

- a) ada tidaknya *undermining*/goa atau rongga pada luka;
- b) lokasi luka;
- c) stadium luka.

## 2) warna dasar luka

### a) merah

Luka bersih dengan banyak vaskularisasi, misalnya luka pada fase granulasi. Perawatan luka yang dilakukan yaitu mempertahankan lingkungan yang lembab dan mencegah terjadinya trauma atau perdarahan dan infeksi.

### b) kuning

Merupakan luka terkontaminasi atau terinfeksi dan biasanya tidak ada vaskularisasi. Warnanya mulai dari kuning, kuning kecoklatan, kuning kehijauan atau pucat. Fokus perawatannya yaitu meningkatkan autolisis debridement atau mekanikal debridement, mengurangi eksudat, menghilangkan bau serta mengurangi/menghilangkan kejadian infeksi.

### c) hitam

Merupakan jaringan nekrosis pada luka dan tidak terdapat vaskularisasi. Warna luka mulai dari coklat sampai hitam. Fokus perawatan lukanya sama dengan perawatan luka yang berwarna kuning.

## 3) eksudat

Penanganan eksudat merupakan hal yang penting dalam pengelolaan luka.

Cara terbaik untuk melihat dasar luka yang tidak sembuh pada luka kronik adalah dengan menilai jumlah eksudat. Pengelolaan eksudat dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung.

## a) langsung

Dilakukan balut tekan disertai *highly absorbent dressing*. Tindakan ini tidak hanya membuang eksudat dan seluler debris tetapi juga dapat menurunkan jumlah bakteri.

## b) tidak langsung

Prosedur ini ditujukan untuk mengurangi penyebab yang mendasari koloni bakteri yang ekstrim.

Eksudat pada luka dapat dikaji meliputi volume atau jumlah, bau, konsistensi dan warna eksudat. Pada luka kronik, eksudat yang timbul adalah serosanguinosa dan berbau. Jenis eksudat atau drainase luka disajikan pada tabel 2.9.

Tabel 2.9 Jenis Drainase Luka

Jenis	Penampakan
Serosa	Bening, cairan berisi plasma.
Purulen	Tebal, warna kuning, hijau, coklat kemerahan, atau coklat.
Serosanguinosa	Warna pucat, merah, berair; campuran serosa dengan sanguinosa.
Sanguinosa	Warna merah terang: mengindikasikan perdarahan aktif

Sumber: Potter dan Perry (2005b)

## 4) bau pada luka

Bau pada luka dapat disebabkan oleh adanya kumpulan bakteri yang menghasilkan protein, produksi kelenjar apokrin (*Apocrine sweat glands*) serta cairan luka.

5) tepi luka

Pada umumnya tepi luka akan dipenuhi oleh jaringan epitel yang berwarna merah muda. Kegagalan penutupan terjadi jika tepi luka mengalami edema, nekrosis, *callus*, infeksi dan *epibol* (Epitel yang menutup).

6) kulit sekitar luka

Kulit disekitar luka dikaji terhadap adanya rasa gatal, maserasi, odema atau hiperpigmentasi.

7) nyeri

Penyebab nyeri pada luka secara umum atau lokal harus diperhatikan dalam penanganan luka. Penatalaksanaan nyeri yang tidak adekuat seperti ketegangan otot, kelelahan, ansietas dan depresi yang dapat menjadi faktor penghambat penyembuhan luka dengan cara menekan efektivitas sistem imun (Morison, 2004).

b. *bandage*

*Bandage* atau *wound bed preparation* (WBP) yaitu mempersiapkan secara koordinasi melalui pendekatan sistematik, yang dikhususkan untuk luka kronis yang tidak sembuh (luka yang bermasalah). WBP mempunyai empat komponen perawatan utama, yaitu debridemen, mengontrol infeksi, penanganan eksudat dan mengubah luka statis menjadi aktif.

c. *care/close* (perawatan/penutupan luka)

Prioritas dalam penatalaksanaan luka lokal pada dasarnya adalah sama dengan dengan jenis luka apapun, yaitu mengatasi perdarahan (hemostasis), mengeluarkan benda asing yang dapat bertindak sebagai fokus infeksi,

menghilangkan jaringan yang mengalami devitalisasi, krusta yang tebal, dan pus atau drain luka, menyediakan temperatur, kelembaban, dan keasaman (pH) yang optimal untuk sel-sel yang berperan dalam proses penyembuhan luka, meningkatkan pembentukan jaringan granulasi dan jaringan epitelisasi, melindungi luka dari trauma lebih lanjut serta terhadap masuknya mikroorganisme patogen (Morison, 2004). Beberapa prinsip perawatan luka secara lokal meliputi debridemen luka, pembersihan, dan pemberian balutan (Potter dan Perry, 2005b).

#### 1) debridemen

Debridemen adalah menghilangkan jaringan yang mengalami nekrosis.

Pembersihan jaringan yang tidak dapat hidup harus dilakukan sebelum

luka sembuh. Debridemen dapat dilakukan dengan 4 cara yaitu: *sharp*

(menggunakan skapel atau gunting bedah), mekanik, kimia dan autolitik

(Berman *et al.*, 2008). Debridemen adalah pembuangan jaringan nekrotik

sehingga jaringan sehat dapat beregenerasi. Pembuangan jaringan nekrotik

diperlukan untuk menghilangkan ulkus yang menjadi sumber infeksi,

supaya lebih mudah melihat bagian dasar luka sehingga dapat menentukan

tahap ulkus secara akurat dan memberikan dasar yang bersih yang

diperlukan untuk proses penyembuhan (Potter dan Perry, 2005b).

Membuang jaringan yang tidak vital merupakan syarat mutlak yang harus

dipenuhi untuk keberhasilan manajemen luka, tanpa debridemen maka

proses penyembuhan luka tidak dapat dimulai (Maryani, Gitarja, dan

Ekaputra, 2011).

## 2) pembersihan luka

Setelah dilakukan debridemen maka perawatan lokal selanjutnya adalah pembersihan luka. Pembersihan luka termasuk menghilangkan debris, benda asing, kulit mati yang berlebihan, jaringan nekrosis, bakteri dan mikroorganisme lain (Berman *et al.*, 2008). Tujuan pembersihan luka adalah untuk mengeluarkan debris organik maupun anorganik sebelum menggunakan balutan untuk mempertahankan lingkungan yang optimum pada tempat luka (Morison, 2004). Lingkungan yang optimum yaitu lingkungan yang tepat untuk penyembuhan luka dengan kelembaban dan mendukung pembentukan jaringan granulasi baru, luka harus dibersihkan dan balutan diganti secara teratur (Potter dan Perry, 2005b).

## 3) pembalutan

Pemilihan jenis balutan dan metode pembalutan luka akan mempengaruhi kemajuan luka. Tujuan pembalutan adalah untuk melindungi luka, mempertahankan lingkungan lembab dan mencegah maserasi di sekitar luka (Potter dan Perry, 2005b). Pembalut dipasang dengan rapi supaya tekanan yang dihasilkan terbagi rata pada seluruh bidang luka. Penggunaan bantalan yang cukup tebal diberikan di atas saraf superfisial dan tulang yang dekat dengan permukaan. Pasien diabetes mellitus dan aterosklerosis perlu mendapat perhatian khusus karena tekanan perfusi di kulit tungkai bawah mungkin sangat rendah. Apabila tekanan yang diakibatkan oleh balutan melebihi tekanan perfusi, akan terjadi iskemia dan nekrosis jaringan Soder dan Saleh (1991).

Berman *et al.* (2008) menyatakan bahwa pemberian balutan bertujuan untuk:

- a) melindungi luka dari trauma mekanik dan kontaminasi bakteri;
- b) menyediakan atau mempertahankan keadaan lembab untuk penyembuhan luka;
- c) memberikan isolasi terhadap panas yang cukup;
- d) menyerap drain dan debris luka;
- e) mencegah hemoragi dan trauma;
- f) imobilisasi luka sehingga memfasilitasi proses penyembuhan.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan saat memilih balutan antara lain kemampuan balutan untuk mempertahankan lingkungan lembab, pencegahan desikasi luka (luka menjadi kering), kemampuan mengabsorpsi drain, lokasi luka, pembuangan nekrosis, waktu yang diberikan, biaya, dan balutan bersih dan steril. Perawatan luka yang diberikan bergantung pada jenis, ukuran dan lokasi serta komplikasi luka (Potter dan Perry, 2005b). Luka yang terinfeksi tidak ditutup sampai segala upaya telah dilakukan untuk membuang semua jaringan devitalis yang terinfeksi (Smeltzer dan Bare, 2002).

Perawatan luka dilakukan sampai fase akhir proses penyembuhan luka yaitu fase epitelisasi, dimana pada fase ini terjadi epitelisasi jaringan ikat. Epitelisasi terjadi sampai tiga kali lebih cepat di lingkungan yang lembab dibawah balutan oklusif atau balutan semipermeabel daripada lingkungan yang kering (Morison, 2004).

d. *documentation* (dokumentasi)

Dokumentasi perawatan luka dilakukan menggunakan format pengkajian luka yang sudah ada. Pendokumentasian ini meliputi pencatatan hasil pengkajian serta foto luka lengkap dengan tanggal dilakukannya perawatan.

e. evaluasi

Monitoring luka dilakukan secara konsisten sehingga mendapatkan informasi tambahan untuk dikumpulkan, dianalisa dan digunakan bagi perkembangan rencana perawatan luka selanjutnya. Evaluasi tidak hanya dilakukan pada luka tetapi juga mempertimbangkan aspek lain, misalnya faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka. Potter dan Perry (2005b) menyebutkan bahwa evaluasi penyembuhan luka dilakukan secara terus menerus selama mengganti balutan dan saat dilakukan terapi pada luka serta saat pasien berusaha melakukan perawatan luka sendiri. Evaluasi dilakukan pada setiap intervensi yang diberikan untuk mempercepat penyembuhan luka dan membandingkan kondisi luka dengan data pengkajian.

## 2.5 Madu

### 2.5.1 Definisi

Madu adalah produk alami dari lebah jenis *Apis* dan *Meliponinae*. Lebah-lebah mengumpulkan nektar dari bunga tumbuh-tumbuhan, nektar kemudian diproses secara enzimatik *In Vivo* yang kedua kegiatan tersebut yaitu pengumpulan dan proses pembuatan madu dilakukan di dalam sarang lebah (Namias, 2003).



Madu merupakan sebuah produk herbal yang dibuat oleh lebah dengan beberapa modifikasi yang diproses dari nektar dan getah tumbuh-tumbuhan yang dikumpulkan dari berbagai tanaman yang disimpan sebagai madu (Molan, 2006). Madu adalah bahan alami yang manis rasanya, dihasilkan oleh lebah madu (*Apis mellifera*) dan berasal dari sari bunga atau dari cairan yang berasal dari bagian tanaman hidup yang dikumpulkan, diubah, dan diikat dengan senyawa-senyawa tertentu oleh lebah, kemudian disimpan dalam sarangnya (Rostita, 2008). Madu adalah cairan yang sifatnya lengket dan memiliki rasa yang manis yang dihasilkan oleh lebah dan serangga lainnya dari nektar bunga (Haviva, 2011). Madu adalah sesuatu yang manis, merupakan substansi lengket yang diproduksi oleh lebah melalui pengumpulan nektar dan embun madu (Cooper, 2007). Madu adalah bahan alami yang memiliki rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari nektar atau sari bunga atau cairan yang berasal dari bagian-bagian tanaman hidup yang dikumpulkan, diubah dan diikat dengan senyawa tertentu oleh lebah kemudian disimpan pada sisiran sarang yang berbentuk heksagonal (Nuryati, Tanpa Tahun).

Madu dihasilkan oleh lebah pekerja yang mengolah nektar menjadi madu. Lebah pekerja adalah lebah betina yang alat reproduksinya tidak sempurna atau steril sehingga tidak dapat bertelur. Bentuk madu berupa cairan kental seperti sirup, warnanya bening atau kuning pucat sampai coklat kekuningan. Madu memiliki rasa yang khas, yaitu manis dengan aroma yang enak dan segar. Jika dipanaskan, aromanya menjadi lebih kuat tanpa merubah bentuknya. Warna, rasa, dan aromanya yang khas ditentukan oleh nektar bunga atau tanaman yang dihisap.

Apabila lebah menghisap sari bunga matahari misalnya, maka madu yang dihasilkan akan berwarna kuning keemasan. Jika yang dihisap adalah bunga semanggi, maka madu akan berasa manis dan berwarna putih. Madu dengan warna gelap biasanya memiliki cita rasa tinggi dan seringkali memiliki kandungan mineral tinggi sedangkan madu yang berwarna pucat memiliki rasa lebih enak. Perbedaan warna madu ini juga dapat mengindikasikan kualitas madu, karena madu menjadi semakin gelap selama penyimpanan atau jika dipanaskan (Nuryati, Tanpa Tahun).

#### 2.5.2 Jenis-Jenis Madu

Haviva (2011) membedakan beberapa jenis madu berdasarkan manfaatnya, antara lain:

a. madu hutan (multifloral)

Madu jenis ini bermanfaat untuk mengatasi tekanan darah rendah, meningkatkan nafsu makan, mengobati anemia, reumatik dan mempercepat penyembuhan luka.

b. madu pollen

Madu pollen adalah jenis madu yang bercampur dengan tepung sari bunga.

Madu jenis ini bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh, hormon, menyembuhkan keputihan bagi wanita, menyuburkan reproduksi, menghaluskan wajah dan menghilangkan jerawat.

c. madu super

Madu super adalah madu yang bercampur tepung sari bunga dan royal jelly.

Madu jenis ini bermanfaat untuk menyembuhkan darah tinggi, jantung, sel tubuh yang rusak, dan mempercepat penyembuhan luka.

Selain jenis-jenis madu yang dibedakan berdasarkan manfaatnya, Aden (2010); Rostita (2008) juga menyebutkan bahwa terdapat beberapa jenis madu sesuai dengan asal dan jenis tanamannya, antara lain:

a. madu monofloral

Madu jenis ini memiliki warna yang berbeda bergantung asal nektar, namun karena sulit mengambil nektar dari satu jenis bunga saja, lebah juga menambahkan nektar dari jenis bunga lain.

b. madu polifloral

Madu polifloral adalah jenis madu yang dibuat dari berbagai jenis nektar bunga.

c. madu campuran

Madu campuran adalah madu yang berasal dari dua atau lebih jenis madu yang berbeda dalam hal warna, rasa dan tempat serta asal bunga. Sebagian besar madu yang ada di pasaran merupakan jenis madu campuran.

d. embun madu

Embun madu tidak diambil dari nektar bunga, tetapi berasal dari cairan yang mirip madu berupa sekresi serangga lain atau dari getah tanaman yang dihisap serangga lain.

e. madu organik

Madu organik merupakan madu yang standarnya telah ditentukan oleh departemen pertanian meliputi asal lebah, tempat penangkaran dan bunga-bunga yang dihinggapi oleh lebah harus berasal dari lingkungan pertanian organik.

### 2.5.3 Kandungan Madu

Dalam madu terdapat kandungan zat gula berupa fruktosa dan glukosa yang merupakan jenis gula monosakarida yang mudah diserap oleh usus. Selain itu, madu mengandung vitamin, mineral, asam amino, hormon, antibiotik dan bahan-bahan aromatik. (Nuryati, Tanpa Tahun). Pada umumnya madu tersusun atas 17,1% air, 82,4% karbohidrat total, 0,5% protein, asam amino, vitamin dan mineral. Selain asam amino nonesensial ada juga asam amino esensial di antaranya lysin, histadin, triptofan, dll. Karbohidrat yang terkandung dalam madu termasuk tipe karbohidrat sederhana. Karbohidrat tersebut utamanya terdiri dari 38,5% fruktosa dan 31% glukosa. Sisanya, 12,9% karbohidrat yang tersusun dari maltosa, sukrosa, dan gula lain (Intanwidya, 2005; Khan *et al*, dalam Kartini, 2009). *The National Honey Board* (2004) menyatakan bahwa madu merupakan cairan gula supersaturasi. Nutrisi pada madu dicantumkan di tabel 2.10.

Tabel 2.10 Nutrisi pada Madu

Nutrisi	Rata-rata per 1 sendok makan (21g)	Rata-rata per 100 g
Air	3.62g	17.10g
Kalori	64	304
Total karbohidrat	17.46g	82.40g
Fruktosa	8.16g	38.50g
Glukosa	6.57g	31.00g
Maltosa	1.53g	7.20g
Sukrosa	0.32g	1.50g
Karbohidrat yang lain	0.85g	4.00g
Serat	0.04g	0.20g
Total lemak	0	0
Kolesterol	0	0
Total Protein	0.06g	0.30g
Ash	0.04g	0.20g
Vitamin		
Tiamin	0	0
Riboflavin	0.01mg	0.04mg
Niasin	0.03mg	0.12mg
Asam pantotenat	0.01mg	0.07mg
Vit B-6	0.01mg	0.02mg
Vit B-12	0	0
Folat	0.42mcg	2.00mcg
Vit C	0.11mg	0.50mg
Vit A	0	0
Vit D	0	0
Vit E	0	0
Vit K	0	0
Mineral		
Kalsium	1.27mg	6.00mg
Fosfor	0.85mg	4.00mg
Sodium	0.85mg	4.00mg
Potasium	11.02mg	52.00mg
Besi	0.09mg	0.42mg
Zinc	0.05mg	0.22mg
Magnesium	0.42mg	2.00mg
Selenium	0.17mg	0.80mg
Copper	0.01mg	0.04mg
Mangan	0.02mg	0.08mg

Sumber: *The National Honey Board* (2004)

Kandungan asam organik yang ada dalam madu antara lain asam glikolat, asam format, asam laktat, asam sitrat, asam asetat, asam oksalat, asam malat, dan asam tartarat. Beberapa kandungan mineral dalam madu adalah Belerang (S), Kalsium (Ca), Tembaga (Cu), Mangan (Mn), Besi (Fe), Fospor (P), Klor (Cl), Kalium (K), Magnesium (Mg), Yodium (I), Seng (Zn), Silikon (Si), Natrium (Na), Molibdenum (Mo) dan Aluminium (Al) (White, 1998; Intanwidya, 2005). Madu juga mengandung vitamin, khususnya dari kelompok B kompleks yaitu vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6 dan vitamin B3 yang komposisinya berubah-ubah sesuai dengan kualitas nektar dan serbuk sari yang kaya akan vitamin A, vitamin C, antibiotika, riboflavin, biotin, asam folat, asam pantotenat, *pyro-doxin* dan asam nikotinat (Aden, 2010).

#### 2.5.4 Manfaat Madu

Dari beberapa asam organik yang terkandung dalam madu sangat bermanfaat bagi kesehatan terutama berguna bagi metabolisme tubuh, di antaranya asam oksalat, asam tartarat, asam laktat, dan asam malat. Bahkan dalam asam laktat terdapat kandungan zat laktobasilin yang dapat menghambat pertumbuhan sel kanker dan tumor. Asam amino bebas dalam madu mampu membantu penyembuhan penyakit. Zat tembaga sangat penting bagi manusia berkaitan dengan hemoglobin, apabila kekurangan zat tersebut menyebabkan terjadinya anemia, berkurangnya ketahanan tubuh dan memicu meningkatnya kadar kolesterol (Intanwidya, 2005).

Zat mangan berfungsi sebagai antioksidan, dan berpengaruh besar dalam pengontrolan gula darah serta mengatur hormon steroid. Magnesium memegang peran penting dalam mengaktifkan fungsi replikasi sel, protein dan energi. Yodium berguna bagi pertumbuhan dan membantu dalam pembakaran kelebihan lemak pada tubuh. Jika kekurangan seng biasanya kesehatan menurun, mudah terjadi infeksi dan sering terjadi gangguan kulit. Adapun kegunaan kalsium dan fosfor sangat berguna bagi pertumbuhan tulang dan gigi. Besi (Fe) membantu proses pembentukan sel darah merah. Magnesium, fosfor dan belerang berkaitan dengan metabolisme tubuh. Molibdenum berguna sekali untuk pencegahan anemia dan penawar racun (Intanwidya, 2005). Vitamin A atau thiamin berperan dalam pembentukan dan pengaturan hormon serta membantu melindungi tubuh terhadap kanker. Vitamin B2 atau riboflavin berfungsi sebagai koenzim membantu enzim untuk menghasilkan energi penting untuk tubuh manusia. Riboflavin berperan pada tahap akhir dari metabolisme energi nutrisi tersebut. Vitamin B6 berperan dalam metabolisme asam amino dan asam lemak. Vitamin B6 membantu mensintesis asam amino nonesensial. Selain itu juga berperan dalam produksi sel darah merah (Puskesmas Simpang Empat, 2009).

Morison (2004) menyebutkan bahwa anemia, defisiensi mineral seperti besi dan seng, defisiensi vitamin khususnya vitamin A dan C, status nutrisi yang buruk, serta gangguan sistem imun adalah kondisi medis yang dapat memperburuk penyembuhan luka. Madu juga merangsang tumbuhnya jaringan baru, sehingga selain mempercepat penyembuhan juga mengurangi timbulnya parut atau bekas luka pada kulit (Haviva, 2011).

## 2.6 Perawatan Luka Menggunakan Madu

### 2.6.1 Penggunaan Madu untuk Luka

Penggunaan madu oleh manusia diperkirakan 8000 tahun yang lalu sebagaimana yang dilukiskan gambar di batu. Di dalam Al-Quran, Injil, lempengan tanah liat orang sumeria (6200 SM), papirus orang mesir kuno (1900-1250 SM), Vedas (5000 tahun yang lalu), dan metode Hippocrates (460-357 SM), telah menggambarkan penggunaan madu (Bansal *et al.*, 2005). Hippocrates secara teratur melakukan penelitian sehingga berhasil menggunakan madu untuk perawatan luka, pengobatan borok, sebagai ekspektoran dan untuk mengobati sejumlah penyakit lainnya (Aden, 2010).

Pada perang dunia I madu digunakan oleh orang-orang Rusia untuk mencegah infeksi dan mempercepat penyembuhan luka, sedangkan orang Jerman mengkombinasikan minyak ikan dan madu untuk mengobati ulkus, luka bakar, borok dan luka akibat terkena air panas (Bansal *et al.*, 2005). Sejarah madu sebagai obat-obatan kuno kemudian meluas sampai ke perang dunia kedua ketika madu diakui secara luas untuk digunakan sebagai perawatan luka yang efektif pada prajurit yang terluka (Aden, 2010). Madu telah terkenal sebagai obat antibiotik yang digunakan untuk perawatan luka terbuka sebelum penisilin diproduksi. Hingga saat ini madu digunakan untuk menyembuhkan tentara yang terluka dalam perang di Irak dan Afganistan dalam bentuk *Medihoney* (Aden, 2010). Madu telah digunakan diseluruh dunia untuk mengobati pasien dengan luka terkontaminasi atau rongga tubuh lain yang terinfeksi (Mathews dan Binnington, 2002).



Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suguna *et al* sebelumnya melaporkan bahwa madu efektif untuk perawatan luka, baik secara klinis maupun laboratorium. Madu sangat efektif digunakan sebagai terapi topikal pada luka melalui peningkatan jaringan granulasi dan kolagen serta periode epitelisasi (Suguna *et al*, 1993; Aljady *et al*, 2000). Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Permana (2010) tentang pengaruh madu pada penyembuhan luka kusta menyatakan bahwa ada pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap proses penyembuhan luka kusta. Hasil yang optimal terlihat pada pertumbuhan jaringan granulasi. Setelah dilakukan perawatan luka menggunakan madu selama 15 hari setiap 2 hari sekali, maka 85,7% dari keseluruhan responden mengalami granulasi 100%, sedangkan perkembangan jaringan epitelisasinya cukup lambat.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Situmorang (2009) pada luka gangren menyebutkan bahwa setelah dilakukan perawatan luka menggunakan madu, terjadi proses penyembuhan mulai hari kesepuluh yang ditandai dengan tumbuhnya jaringan granulasi diikuti epitel kemudian pada hari 13 luka mulai menutup. Subrahmanyam *et al* (1998) membandingkan efektivitas madu dan *silver sulphadiazin*. Observasi pada hari ketujuh, 84% pasien yang dirawat menggunakan madu menunjukkan epitelisasi yang memuaskan sedangkan luka yang dirawat dengan *silver sulphadiazin* 72% epitelisasi dengan sel inflamasi. Pada hari ke-21, seluruh luka yang dirawat dengan madu mengalami epitelisasi, sedangkan luka yang dirawat dengan *silver sulphadiazin* hanya 84% yang mengalami epitelisasi. Peranan madu dalam proses penyembuhan luka adalah sebagai berikut:

a. peran madu sebagai antibakteri

Khasiat madu sebagai obat luka terungkap secara ilmiah setelah ribuan tahun digunakan. Madu bekerja sebagai antibiotik alami yang sanggup mengalahkan bakteri mematikan (Rostita, 2008). Aktivitas antibakteri yang dimiliki madu disebabkan karena beberapa hal, menurut Molan (1992 dalam Jeffrey dan Echazaretta, 1997); White (1998); Taormina, Niemira dan Beuchat (2001); Marshall (2002); Mathews dan Binnington (2002); Bansal *et al* (2005); Rostita (2008); Kartini (2009) diantaranya adalah sebagai berikut:

1) aktivitas air yang sedikit

Madu merupakan cairan solusio gula yang tersaturasi. Osmolaritas yang tinggi dalam agen perawatan luka diyakini sebagai suatu hal yang dapat mencegah infeksi dan mempercepat proses penyembuhan luka. Proses osmosis inilah yang menyerap air dari bakteri pada luka sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena kekurangan air dan mengeringkan bakteri hingga bakteri sulit tumbuh dan akhirnya mati. Kandungan air madu sekitar 17% dengan aktivitas air (AW) antara 0,56-0,62. Hal ini tidak mendukung pertumbuhan kebanyakan bakteri yang membutuhkan AW sebesar 0,94-0,99.

2) keasaman

Madu memiliki sifat yang cukup asam dengan pH rata-rata 3,9. Keasaman madu tersebut cukup rendah sehingga tidak mendukung bakteri untuk tumbuh dan berkembang, dimana kebanyakan bakteri patogen bisa hidup pada pH antara 4,0-4,5.

3) hidrogen peroksida

Aktivitas antibakteri yang lain pada madu adalah hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) yang dihasilkan secara enzimatis. Madu efektif dalam menyediakan  $H_2O_2$  secara perlahan, merata dan terus-menerus oleh enzim glukose oksidase. Hidrogen peroksida pada madu merupakan antiseptik karena sifatnya sebagai antibakterial. Hidrogen peroksida dapat menghambat sekitar 60 jenis bakteri aerob maupun anaerob serta bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Pertumbuhan bakteri dihambat oleh 0,02-0,05 mmol/l hidrogen peroksida.

4) faktor non-peroksida

Faktor non-peroksida juga berperan dalam aktivitas antibakteri madu. Komponen seperti lisozim, asam fenolik dan flavonoid juga terdapat pada madu. Komponen fenolik lainnya pada nektar juga memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan fenolik diketahui dapat menghambat bakteri gram positif maupun gram negatif.

5) faktor fitokimia

Beberapa senyawa fitokimia diduga berperan pada aktivitas antibakteri madu, antara lain *pinocembrin*, *benzylalcohol*, *terpenes*, *3,5-dimethoxy-4-hydroxybenzoic*, *methyl 3,5-dimethoxy-4-hydroxybenzoate*, *3,4,5-trimethoxybenzoic acid*, *2-hydroxy-3-phenylpropionic acid*, *2-hydroxybenzoic acid* dan *1,4-dihydroxybenzene*. Menurut Jeffrey dan Echazaretta (1997), substansi fitokimia ini berpotensi membunuh virus, bakteri dan jamur.

6) oksidase glukosa

Oksidase glukosa adalah enzim yang dibentuk madu dari nektar bunga.

Pada prosesnya merupakan bentukan dari asam glukonik dan hidrogen peroksida yang terkandung pada madu.

b. peran madu sebagai antiinflamasi

Madu tidak hanya bertindak sebagai antibakteri, tetapi juga sebagai antiinflamasi serta efektif mengurangi bau pada luka (Weyden, 2005). Sifat antibakteri madu membantu mengatasi infeksi pada luka, sedangkan aksi antiinflamasinya dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan sirkulasi yang berpengaruh pada proses penyembuhan luka (Rostita, 2008).

"Sifat antibakteri dari madu membantu mengatasi infeksi pada perlukaan dan aksi antiinflamasinya dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan sirkulasi yang berpengaruh pada proses penyembuhan," kata Dr. Peter Molan dari University of Waikato, New Zealand, melalui situs kesehatan (dalam Intanwidya, 2005).

Observasi klinik yang mengikuti perkembangan penggunaan madu pada luka didapatkan bahwa madu dapat mengurangi inflamasi, oedema, dan eksudat.

Antiinflamasi dari madu dapat dihubungkan dengan sifat madu yang higroskopis sehingga memastikan penyerapan oedema dengan cepat (Marshall, 2002). Penelitian yang dilakukan oleh Alcaraz dan Kelly (2002) tentang perbedaan *medihoney* (madu) dan *aquacel* pada luka kaki kronik menyatakan bahwa madu efektif untuk membersihkan dasar luka dari infeksi dan eksudat dalam waktu sepuluh hari.

c. madu menstimulasi dan mempercepat penyembuhan luka

Marshall (2002) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang terdapat pada madu yang dilibatkan dalam stimulasi pertumbuhan jaringan:

- 1) hal-hal yang mendukung granulasi dan epitelisasi jaringan yang bersih;
- 2) hidrogen peroksida menstimulasi angiogenesis pada level yang rendah;
- 3) kandungan nutrisi madu (asam amino, vitamin dan elemen-elemen lain);
- 4) penurunan tekanan hidrostatik pada cairan interstitial mengakibatkan peningkatan sirkulasi jaringan;
- 5) proses pengasaman pada luka.

Rata-rata penyembuhan yang sangat cepat terlihat ketika luka dibalut dengan madu karena dapat menciptakan kelembaban yang tidak dipengaruhi lingkungan (Molan, 2006). Madu juga dapat meningkatkan waktu kontraksi pada luka. Madu efektif sebagai terapi topikal karena kandungan nutrisi yang terdapat di dalam madu (Lusby, 2006; Lotfi, 2008). Moore *et al* (2001) mengidentifikasi bahwa waktu penyembuhan luka yang dirawat menggunakan madu lebih singkat secara signifikan. Selain mempercepat penyembuhan luka, madu juga membantu debridemen dan mencegah pembentukan skar. Efek madu pada penyembuhan luka menghasilkan semacam zat kimia untuk debridemen jaringan rusak dan mati (Marshall, 2002). Waktu penyembuhan luka yang dirawat menggunakan madu lebih cepat sekitar empat kali daripada waktu penyembuhan luka yang dirawat menggunakan obat lain (Yapuca *et al*, 2007). Granulasi dan epitelisasi pada luka yang dirawat menggunakan madu akan tampak setelah 1 minggu sedangkan penyembuhan lengkap akan berlangsung setelah 6 minggu (Dunford *et al*, 2000).

Anoukoum *et al* (1998) dalam studinya pada 14 kasus luka gangren alat genital dan perineum yang dirawat menggunakan madu menyatakan bahwa rata-rata waktu debridemen 5,2 hari, granulasi luka 9,4 hari dan penyembuhan luka berlangsung selama 28,7 hari. Mekanisme penyembuhan luka dengan madu secara lebih rinci dapat dilihat pada tabel 2.11 (terlampir).

### 2.6.2 Indikasi dan Kontraindikasi

Guire (2009) menyebutkan indikasi penggunaan madu dalam perawatan luka sebagai berikut:

- a. luka diabetik;
- b. ulkus kaki (ulkus stasis vena, ulkus arteri, dan ulkus kaki etiologi campuran);
- c. luka dekubitus (ketebalan parsial dan penuh, tahap II-IV);
- d. luka bakar dengan tingkat ketebalan parsial (derajat 1 dan 2);
- e. donor kulit, luka traumatis dan luka bedah.

Madu dikontraindikasikan pada seseorang yang diketahui memiliki alergi atau hipersensitivitas terhadap madu. Kejadian alergi terhadap madu sangat jarang ditemui, meskipun mungkin ada respon alergi terhadap polen atau protein lebah yang terkandung pada madu (Wali dan Saloom, 1999). Beberapa pasien mungkin akan mengalami sensasi rasa menyengat sedikitnya kurang dari 5 menit setelah terpajan dengan madu. Apabila sensasi menyengat tersebut tidak berhenti dan terus berlanjut dan tidak dapat dihilangkan dengan penggunaan analgesik, maka area yang terpapar dengan madu harus segera dibersihkan dan menghentikan penggunaan madu sebagai *dressing* pada luka.

Aktivitas osmotik pada madu diyakini sebagai salah satu agen antibakteri, namun apabila hal tersebut tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan maserasi jaringan pada luka karena dapat menarik cairan sel (Guire, 2009).

### 2.6.3 Cara Penggunaan Madu pada Perawatan Luka

Sebagai agen pengobatan luka topikal, madu mudah diserap kulit, sehingga dapat menciptakan kelembaban kulit dan memberi nutrisi yang dibutuhkan (Jeffrey dan Echazaretta, 1997). Cara pemberian madu yang baik adalah madu ditaruh pada pembalut yang dapat menyerap madu. Balutan yang digunakan harus yang berpori agar madu dapat mencapai bagian tubuh yang luka. Madu aman untuk dioleskan langsung ke daerah luka yang terbuka karena madu selalu larut dalam air dan mudah dibersihkan. Penggunaan madu pada luka diabetik bergantung pada jumlah eksudat yang diproduksi oleh luka tersebut. Frekuensi penggantian pembalut madu bergantung dari seberapa cepat madu bercampur dengan eksudat. Penggantian pembalut pada luka yang tidak mengeluarkan eksudat dapat dilakukan 3 kali seminggu (Situmorang, 2009).

## 2.7 Sofratulle

### 2.7.1 Definisi

*Sofratulle* adalah kasa steril yang telah direndam dalam antibiotik (Asnamusad, 2008). *Sofratulle* adalah kasa yang diresapi dengan salep yang mengandung lanoparaffin *framycetin sulphate* 1%. *Sofratulle* merupakan antibiotik untuk organisme yang sensitif terhadap *framycetin* (Carville, 1998).

*Sofratulle* merupakan antibiotik spektrum luas yang dapat mengendalikan dan membasmi sebagian besar infeksi sekunder yang mungkin ada dalam lesi dan pada saat yang bersamaan akan memberikan perlindungan mekanik yang sangat baik dan tidak mengganggu granulasi kulit. *Sofratulle* sangat mudah dalam penggunaannya dan tanpa diikuti rasa sakit. Penggunaan dressing luka menggunakan *sofratulle* tidak mengakibatkan maserasi lesi (Sistem Informasi Malahyde, 2000).

#### 2.7.2 Jenis-jenis *Sofratulle*

*Sofratulle* yang beredar di pasaran dibedakan jenisnya berdasarkan ukurannya (Sistem Informasi Malahyde, 2000), yaitu:

a. *sofratulle pieces*

Sebuah *sachet* foil yang dilaminasi dan berisi sepotong anyaman leno dari kain kasa berukuran 10cm x 10cm dan diselaputi dengan salep *framycetin*. Kedua sisi kasa ditutupi dengan sepotong kertas perkamen putih.

b. *sofratulle strip*

Sebuah *sachet* foil yang dilaminasi dan berisi sepotong anyaman leno dari kain kasa berukuran 10cm x 30cm dan diselaputi dengan salep *framycetin*. Kedua sisi kasa ditutupi dengan sepotong kertas perkamen putih.

#### 2.7.3 Kandungan *Sofratulle*

*Sofratulle* mengandung lanoparaffin *framycetin sulphate* 1%. Dalam setiap gram *sofratulle* mengandung *framycetin BP sulphate* 10 mg (Carville, 1998;



Sistem Informasi Malahyde, 2000). *Framycetin sulfat* adalah antibiotik sehingga tidak aktif terhadap jamur, virus dan sebagian besar jenis bakteri anaerob. *Framycetin* berguna terutama pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri aerobik. *Framycetin* bekerja dengan mengikat subunit ribosom 30S bakteri, yang menyebabkan bakteri salah dalam membaca t-RNA, sehingga bakteri tidak mampu mensintesis protein penting untuk pertumbuhan. Mekanisme *framycetin* mengikat subunit protein 30S-spesifik dan 16S rRNA, empat nukleotida 16S rRNA dan asam amino tunggal dari protein S12. Hal ini mengganggu dengan situs decoding di sekitar 1400 nukleotida 16S rRNA dari dalam subunit 30S. Subunit 30S ini berinteraksi dengan basis goyangan di antikodon tRNA yang dapat menyebabkan gangguan pada kompleks inisiasi, salah membaca mRNA sehingga asam amino yang salah dimasukkan ke dalam polipeptida yang mengarah ke peptida fungsional atau beracun dan pecahnya polisome ke monosome nonfungsional (Drug Bank, 2011).

## **2.8 Perawatan Luka Menggunakan Sofratulle**

### **2.8.1 Indikasi dan Kontraindikasi**

*Sofratulle* diindikasikan untuk luka traumatik seperti luka lecet, gigitan (hewan dan serangga), luka tusuk, luka terbuka, luka traumatis, luka bakar, luka bedah, sayatan, pada tindakan elektif seperti cangkok kulit (donor maupun penerima), avulsi jari atau kuku kaki, sirkumsisi. *Sofratulle* dapat pula digunakan pada kondisi yang bermacam-macam, misalnya kondisi kulit yang terinfeksi sekunder seperti eksim, dermatitis, herpes zoster, kolostomi, dan abses.

*Sofratulle* juga digunakan pada *ulseratif* seperti borok varises, ulkus diabetes, luka dekubitus (Sistem Informasi Malahyde, 2000). *Sofratulle* digunakan sebagai penutup pada luka terbuka karena sifatnya yang tidak mudah melekat sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada jaringan granulasi luka (Sodera dan Soleh, 1991). *Sofratulle* dikontraindikasikan pada pasien-pasien yang alergi terhadap *lanolin* atau *soframycin*. *Sofratulle* juga dikontraindikasikan pada pasien-pasien yang alergi terhadap *framycetin* atau organisme yang diketahui resisten terhadap *framycetin* (Sistem Informasi Malahyde, 2000; Farmasiku, 2012). Kepala mikrobiologi di *The State Health Laboratory of Western Australia* menyarankan bahwa *sofratulle* tidak seharusnya digunakan sebagai balutan standar untuk luka sensitif yang kurang spesifik (Carville, 1998).

#### 2.8.2 Dosis dan Cara Penggunaan *Sofratulle* pada Perawatan Luka

Pertama kali luka diabetik dibersihkan, kemudian satu lembar *sofratulle* diletakkan secara langsung pada luka dan ditutupi dengan penutup yang sesuai. Dalam kasus ulkus, *sofratulle* dipotong persis dengan ukuran ulkus sehingga tidak tumpang tindih dengan epidermis sekitarnya. Penggantian *sofratulle* pada lesi eksudatif dilakukan minimal satu kali sehari, jika tidak maka *sofratulle* dapat dibiarkan dalam situfor 2-3 hari (Sistem Informasi Malahyde, 2000; Farmasiku, 2012). *Sofratulle* hanya dapat digunakan pada area luka saja, tidak pada kulit sekitar luka karena dapat menyebabkan maserasi pada kulit normal tersebut (Sodera dan Soleh, 1991).

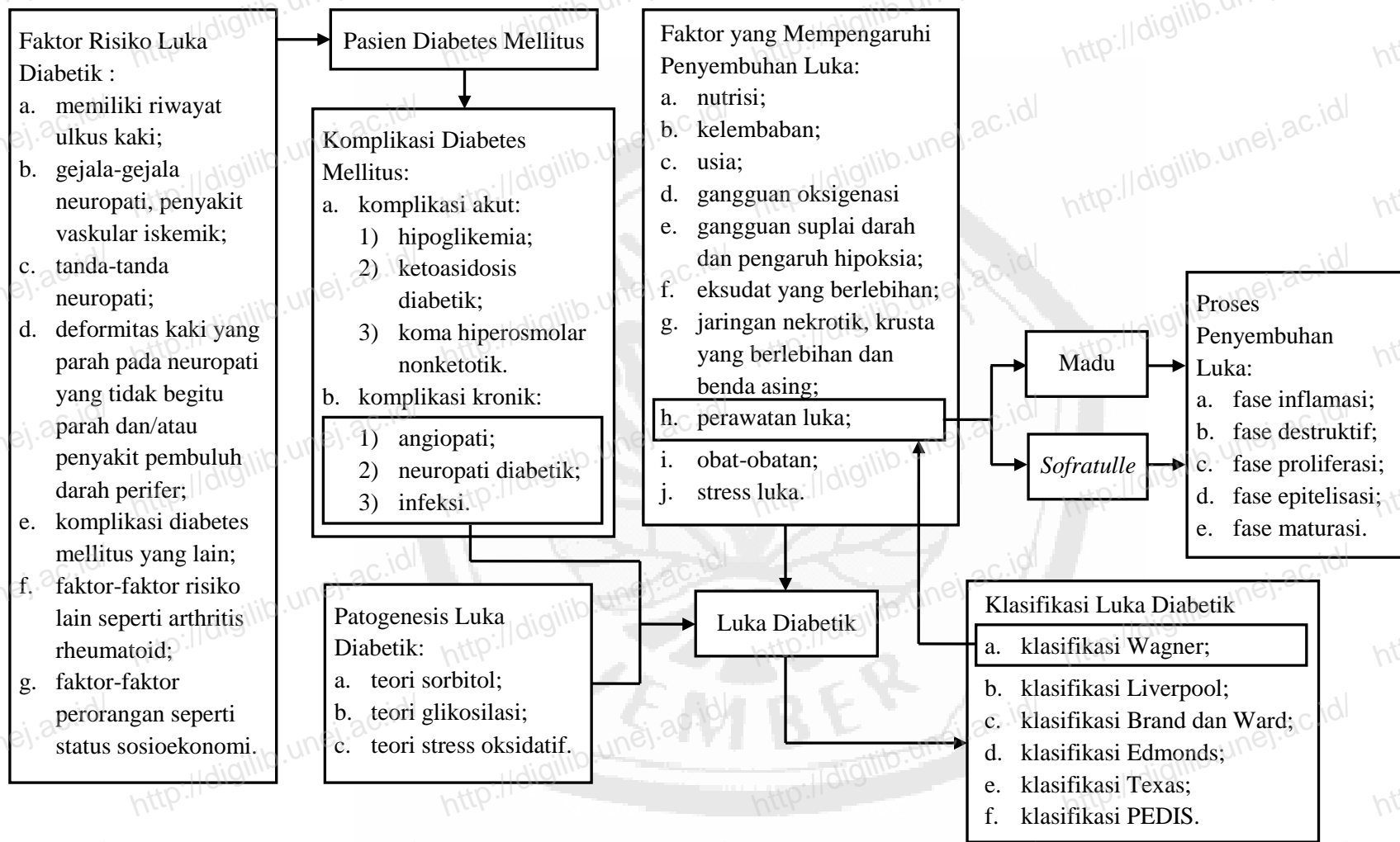
### 2.8.3 Efek Samping

Dalam kebanyakan kasus penyerapan antibiotik penggunaan *sofratulle* sangat sedikit yang dapat terjadi, namun pada luka-luka yang melibatkan area tubuh yang sangat luas seperti luka bakar atau luka yang melibatkan 30%, luka yang lebih luas dari luas permukaan tubuh kemungkinan timbulnya *ototoxicity* harus dipertimbangkan (Sistem Informasi Malahyde, 2000).

Reaksi alergi dapat timbul pada orang yang alergi terhadap antibiotik derivat *streptomycin*. Penggunaan *dressing* berbahan aminoglikosida yang berkelanjutan akan mengarah pada timbulnya resistensi terhadap antibiotik derivat *streptomycin* seperti *neomycin*, *paramomycin*, *streptomycin*, *gentamycin*, *tobramycin*, *kanamycin* dan *amikacin* (Carville, 1998). Penggunaan *sofratulle* pada luka terbuka yang luas atau pemakaian jangka panjang pada pasien yang mengalami kerusakan ginjal mungkin dapat menimbulkan ototoksisitas yaitu kerusakan pada saraf vestibulokoklea atau organ pendengaran dan keseimbangan (Dorland, 2002; Farmasiku, 2012).

## 2.9 Kerangka Teori

Setelah dijelaskan berbagai pendekatan teori, pada akhir bab ini akan dijelaskan teori-teori mana saja yang nantinya akan dipakai dalam penelitian. Penjelasan tersebut digambarkan dalam bentuk kerangka teori seperti pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Kerangka Teori (Sumber: dimodifikasi dari WHO, 2000; Smeltzer dan Bare, 2002; Morison, 2004; Setiawan dan Suhartono, 2005; Potter dan Perry, 2005b; Sudoyo *et al*, 2006; Scemons dan Elston, 2009; Ismail, 2011)

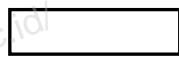

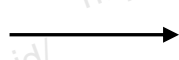
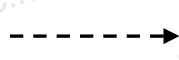
## BAB 3. KERANGKA KONSEP

### 3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan:

-  = diteliti
-  = tidak diteliti
-  = diteliti
-  = tidak diteliti

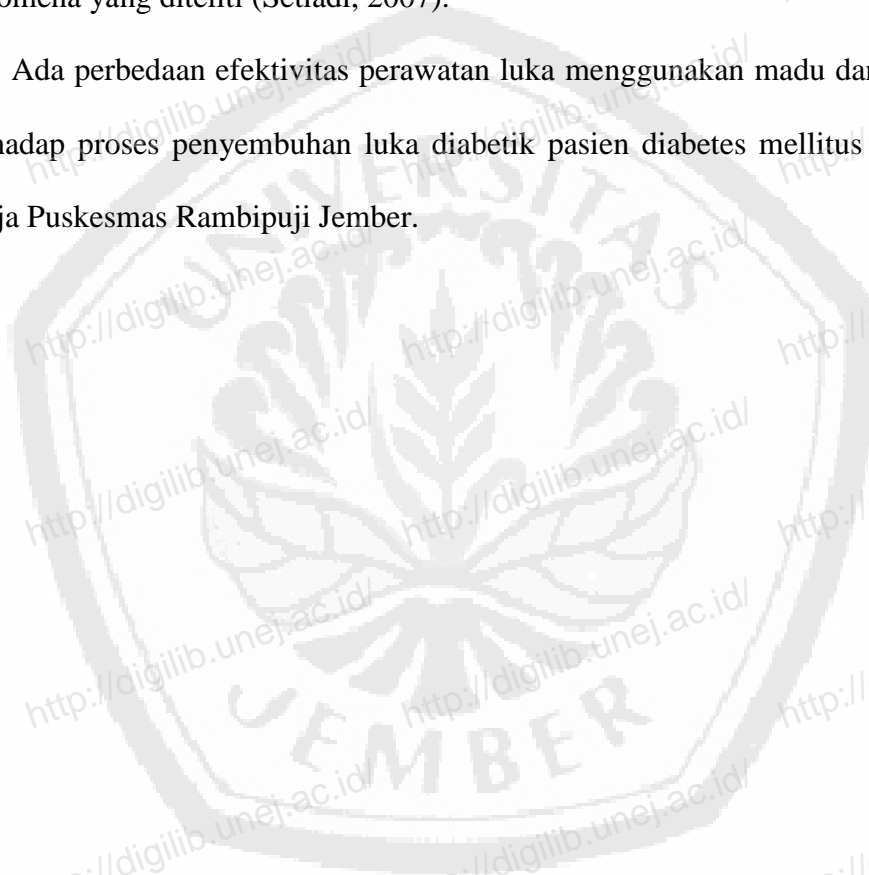
Komplikasi diabetes mellitus akibat hiperglikemi diantaranya adalah neuropati dan angiopati. Neuropati menyebabkan gangguan sensorik dan motorik. Neuropati sensorik menyebabkan penurunan atau hilangnya sensasi nyeri. Gangguan motorik menyebabkan atrofi otot kaki yang mengakibatkan perubahan pada titik tumpu. Angiopati menyebabkan gangguan pada sirkulasi sehingga terjadi penurunan asupan nutrisi, oksigen dan sebagainya ke sel-sel di kaki. Neuropati dan angiopati berujung pada terjadinya luka diabetik.

Disisi lain, proses penyembuhan luka dipengaruhi oleh nutrisi, usia, kelembaban, gangguan oksigenasi, gangguan suplai darah dan pengaruh hipoksia, eksudat yang berlebihan, jaringan nekrotik, krusta yang berlebihan dan benda asing, stress luka, obat-obatan serta perawatan luka itu sendiri. Dalam hal ini, peneliti ingin membandingkan efektivitas perawatan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik. Kondisi luka diabetik sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* dibandingkan dengan kondisi luka sesudah dilakukan perawatan luka, hasilnya berupa skor status luka.

### 3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah kesimpulan sementara penelitian, patokan dengan dugaan atau dalil sementara, yang kebenarannya akan dibuktikan dalam penelitian tersebut (Notoatmodjo, 2010). Penelitian ini menggunakan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) yang diartikan sebagai adanya hubungan atau perbedaan antara dua fenomena yang diteliti (Setiadi, 2007).

$H_a$ : Ada perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

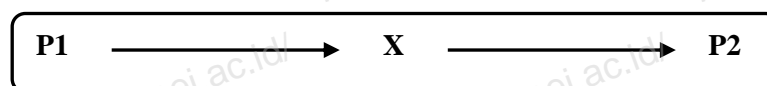


## BAB 4. METODE PENELITIAN

### 4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang dilakukan adalah penelitian *pre-experimental* dengan rancangan *one group pretest-posttest*. *One group pretest-posttest* adalah rancangan yang tidak ada kelompok pembanding (kontrol) namun sudah dilakukan observasi pertama (*pretest*) yang memungkinkan peneliti dapat menguji perubahan yang terjadi setelah adanya eksperimen (Notoatmodjo, 2010). Jenis penelitian ini digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan efektivitas pemberian intervensi berupa perawatan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus. Data diperoleh sebelum dan sesudah dilakukannya intervensi.

Pengukuran yang dilakukan sebelum eksperimen (P1) disebut *pretest*. Pada penelitian ini *pretest* bertujuan untuk mengobservasi kondisi luka sebelum pemberian perlakuan (X). Perlakuan yang diberikan berupa perawatan luka menggunakan madu dan perawatan luka menggunakan *sofratulle*. Setelah dilakukan perawatan luka, peneliti mengobservasi kembali kondisi luka tersebut (P2) disebut *posttest*. Rancangan penelitian dapat digambarkan seperti dibawah ini.



Gambar 4.1 Rancangan *One Group Pretest and Posttest*



Keterangan;

P1: *Pretest*

X : Perawatan Luka

P2: *Posttest*

## **4.2 Populasi dan Sampel Penelitian**

### **4.2.1 Populasi Penelitian**

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti (Notoatmodjo, 2010). Peneliti tidak mendapatkan data sekunder terkait jumlah pasien diabetes mellitus yang mengalami luka diabetik di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember, sehingga peneliti menentukan populasi dalam penelitian ini berdasarkan jumlah seluruh pasien diabetes mellitus yang terdaftar di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember yaitu 1.158 pasien diabetes mellitus.

### **4.2.2 Sampel Penelitian**

Sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo,2010), Roscoe (1975, dalam Uma, 1992); Sugiyono (2008) menyatakan bahwa untuk penelitian eksperimen, jumlah sampel bisa sekitar 10 sampai 20 responden. Sampel pada penelitian ini adalah sebagian dari seluruh pasien diabetes mellitus yang mengalami luka diabetik dan terdaftar di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi selama penelitian,

yaitu sebanyak 10 responden yang dibagi dalam 2 kelompok, 5 responden sebagai kelompok eksperimen perawatan luka dengan madu dan 5 responden sebagai kelompok eksperimen perawatan luka dengan *sofratulle*.

#### 4.2.3 Teknik Sampling

*Sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non probability sampling*. *Non probability sampling* adalah teknik yang tidak memberi kesempatan yang sama bagi anggota populasi untuk dapat dipilih menjadi sampel. Pendekatan teknik *non probability sampling* yang digunakan yaitu *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik untuk menentukan sampel dari populasi dengan pertimbangan tertentu sesuai yang dikehendaki oleh peneliti (Setiadi, 2007). Teknik pengambilan sampel penelitian ini, seluruh pasien diabetes mellitus yang mengalami luka diabetik dan terdaftar di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember serta telah disesuaikan dengan kriteria inklusi penelitian. Peneliti memilih sampel penelitian yang memiliki variasi derajat luka diabetik sama pada masing-masing kelompok.

#### 4.2.4 Kriteria Sampel

Kriteria subjek penelitian terdiri dari kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

##### a. kriteria inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subjek penelitian dari suatu populasi target yang terjangkau yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2010). Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) pasien diabetes mellitus yang terdaftar di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember;
- 2) pasien diabetes mellitus yang memiliki luka diabetik derajat I, II dan derajat III;
- 3) bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*.

b. kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi adalah menghilangkan atau mengeluarkan subjek yang tidak memenuhi kriteria inklusi karena berbagai sebab sehingga tidak dapat menjadi responden penelitian (Notoatmodjo, 2010). Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) pasien diabetes mellitus yang memiliki riwayat atau terbukti alergi terhadap madu dan *sofratulle*;
- 2) pasien diabetes mellitus yang memiliki gangguan atau kerusakan ginjal;
- 3) responden yang tidak dapat melanjutkan proses penelitian sampai tuntas. Misalnya responden harus melakukan rawat inap di Rumah Sakit atau meninggal dunia sebelum penelitian selesai.

### 4.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember. Tempat pelaksanaan intervensi dan pengambilan data pasien dilaksanakan di rumah atau tempat tinggal responden.

#### 4.4 Waktu Penelitian

Dalam penelitian klinik, sering kali pengambilan sampel berdasarkan atas waktu atau jumlah. Apabila pengambilan sampel dilakukan berdasarkan jumlah maka tidak bergantung waktu (Budiarto, 2002). Waktu penelitian ini dihitung mulai dari pembuatan proposal sampai pembuatan laporan dan publikasi. Pembuatan proposal dimulai pada bulan Februari sampai Mei 2012. Seminar proposal penelitian dilaksanakan pada tanggal 09 Mei 2012 dan uji *standart operational procedure* (SOP) perawatan luka dilaksanakan pada tanggal 11 Juni 2012. Intervensi perawatan luka menggunakan madu pada kelompok 1 dilaksanakan tanggal 12-26 Juni 2012 dan perawatan luka menggunakan *sofratulle* pada kelompok 2 dilaksanakan tanggal 01-15 Juli 2012. Sidang hasil penelitian dilaksanakan pada tanggal 27 Juli 2012.

#### 4.5 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel independen dan dependen. Variabel independen dalam penelitian ini adalah perawatan luka menggunakan madu dan perawatan luka menggunakan *sofratulle*, sedangkan variabel dependennya adalah proses penyembuhan luka diabetik. Penjelasan definisi operasional disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala	Skor
<b>Independen:</b>					
Perawatan luka menggunakan madu	Suatu perawatan luka menggunakan madu yang terdiri atas debridement luka, membersihkan luka, mengoleskan madu, menutup dan membalut luka sehingga dapat membantu proses penyembuhan luka	Standart Operating Procedure (SOP) perawatan luka menggunakan madu	-	-	-
Perawatan luka menggunakan <i>sofratulle</i>	Suatu perawatan luka menggunakan <i>sofratulle</i> yang terdiri atas debridement luka, membersihkan luka, menutup luka dengan <i>sofratulle</i> dan membalut luka sehingga dapat membantu proses penyembuhan luka	Standart Operating Procedure (SOP) perawatan luka menggunakan <i>sofratulle</i>			
<b>Dependen:</b>					
Proses Penyembuhan Luka Diabetik	Proses penyembuhan luka diabetik adalah perubahan luka diabetik yang menjadi semakin baik yang dapat dilihat dari ukuran, kedalaman, jenis nekrotik, jumlah nekrotik, jenis eksudat, jumlah eksudat, warna kulit sekitar luka, granulasi jaringan dan epitelisasi jaringan luka	Status luka: 1. Ukuran luka 2. Kedalaman luka 3. Jenis jaringan nekrotik 4. Jumlah jaringan nekrotik 5. Jenis eksudat 6. Jumlah eksudat 7. Warna kulit disekitar luka 8. Edema jaringan perifer 9. Granulasi jaringan 10. Epitelisasi jaringan	Format observasi pengkajian luka Barbara Bates-Jensen (1990)	Rasio	0-40

## 4.6 Pengumpulan Data

### 4.6.1 Sumber Data

#### a. data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh sendiri oleh peneliti dari hasil pengukuran, pengamatan, survey dan lain-lain (Setiadi, 2007). Data primer penelitian ini diperoleh dari pengamatan dan pengukuran status luka diabetik sebelum dan sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan madu dan perawatan luka menggunakan *sofratulle*.

#### b. data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain, badan/instansi yang secara rutin mengumpulkan data (Setiadi, 2007). Data sekunder penelitian ini berupa data pasien diabetes mellitus yang terdaftar di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

### 4.6.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data sangat diperlukan untuk mengetahui persebaran data dan cara memperoleh data tersebut dari subjek penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran status luka sebelum dan sesudah dilakukan intervensi perawatan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle*. Pengamatan adalah suatu prosedur yang berencana, yaitu melihat dan mencatat jumlah dan taraf aktivitas tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti (Notoatmodjo, 2010).

Penelitian dilakukan dengan menggunakan bantuan asisten. Asisten penelitian merupakan mahasiswa keperawatan yang telah melaksanakan uji SOP dan mendapat pelatihan dalam membantu peneliti melakukan perawatan luka.

Alur pengambilan data adalah sebagai berikut:

- a. peneliti yang telah mendapatkan izin melakukan penelitian melakukan koordinasi dengan pihak Puskesmas Rambipuji Jember. Peneliti kemudian mengumpulkan data pasien diabetes mellitus sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi untuk menjadi sampel penelitian. Responden ditentukan kelompok perlakuannya berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh peneliti;
- b. peneliti kemudian memberikan penjelasan kepada pasien yang menjadi sampel tentang maksud dan tujuan penelitian yang dilakukan. Proses membina hubungan saling percaya antara peneliti dan pasien yang menjadi responden diakhiri dengan penyerahan lembar *informed consent* yang didalamnya berisi persetujuan menjadi responden dalam penelitian ini. Pasien yang setuju menjadi responden menandatangani lembar *informed consent* dan mengembalikan lembar tersebut kepada peneliti;
- c. *pretest* dilakukan untuk mengukur dan mengobservasi kondisi luka diabetik sebelum diberikan perlakuan. Peneliti melakukan pengkajian kondisi luka serta mengisi lembar observasi yang sudah ditentukan dan mengambil gambar (foto) luka tersebut. Selain itu, sebelum dilakukan perawatan luka pada hari pertama terlebih dilakukan pengukuran kadar glukosa darah sewaktu pasien;

d. setelah *pretest* selesai, langkah selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah memberikan intervensi berupa perawatan luka menggunakan madu pada kelompok 1 (M) dan perawatan luka menggunakan *sofratulle* pada kelompok 2 (S). Kegiatan yang dilakukan selama intervensi adalah sebagai berikut:

- 1) setiap kali sebelum melakukan perawatan luka, peneliti melakukan pengkajian status luka terlebih dahulu yang hasilnya didokumentasikan di lembar observasi;
- 2) peneliti melakukan perawatan luka sesuai dengan *standart operating procedure* perawatan luka menggunakan madu pada kelompok 1 (M) dan *standart operating procedure* perawatan luka menggunakan *sofratulle* pada kelompok 2 (S). Tindakan ini dilakukan setiap 1 hari sekali selama 15 hari. Perawatan luka pada masing-masing responden membutuhkan waktu sekitar 30 sampai 60 menit. Perawatan luka dilakukan di rumah atau tempat tinggal responden;
- 3) peneliti melakukan pengukuran kadar glukosa darah sewaktu yang kedua pada hari ke-8.

e. intervensi yang telah dilakukan oleh peneliti, kemudian diakhiri dengan *posttest*. *Posttest* dilakukan untuk mengobservasi kondisi luka diabetik sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan madu dan *Sofratulle*. Peneliti melakukan pengkajian kondisi luka serta mengisi lembar observasi yang sudah ditentukan dan mengambil gambar (foto) luka tersebut. Pada hari terakhir (H-15) juga dilakukan pengukuran kadar glukosa darah yang ketiga;



- f. setelah semua data terkumpul, peneliti mulai melakukan pengolahan data meliputi *editing*, *coding*, *entry*, *cleaning*, dan analisa data.

#### 4.6.3 Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar observasi pengkajian luka untuk menilai status pasien. Alat ukur yang digunakan diambil dan dimodifikasi dari format pengkajian status luka Barbara Bates-Jensen (1990) yang telah disesuaikan dengan luka diabetik (terlampir).

### 4.7 Pengolahan dan Analisis Data

#### 4.7.1 *Editing*

*Editing* merupakan pemeriksaan lembar observasi yang telah diisi oleh peneliti. Pemeriksaan lembar observasi berupa kelengkapan jawaban, keterbacaan tulisan dan kebenaran penghitungan skor (Notoatmodjo, 2010).

#### 4.7.2 *Coding*

*Coding* merupakan pemberian tanda atau mengklasifikasikan jawaban-jawaban dari para responden kedalam kategori tertentu (Setiadi, 2007). *Coding* adalah kegiatan mengubah data huruf menjadi data angka sehingga mudah dalam menganalisa (Notoatmodjo, 2010). Pemberian *coding* pada penelitian ini meliputi:

- a. jenis kelamin responden;
  - 1) jenis kelamin laki-laki = 1
  - 2) jenis kelamin perempuan = 2

b. lokasi luka;

- 1) ekstremitas atas = 1
- 2) ekstremitas bawah = 2

c. derajat luka diabetik;

- 1) luka diabetik derajat I = 1
- 2) luka diabetik derajat II = 2
- 3) luka diabetik derajat III = 3

d. ukuran luka;

- 1) panjang dan/atau lebar tetap = 0
- 2) panjang dan/atau lebar mengecil < 0,5 cm = 1
- 3) panjang dan/atau lebar mengecil 0,5-1 cm = 2
- 4) panjang dan/atau lebar mengecil 1-1,5 cm = 3
- 5) panjang dan/atau lebar mengecil > 1,5 cm = 4

e. kedalaman luka;

- 1) seluruh ketebalan kulit hilang dengan kerusakan, nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang atau struktur penyangga = 0
- 2) nekrosis yang tidak jelas = 1
- 3) seluruh ketebalan kulit hilang melibatkan kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan; dapat meluas ke bawah tetapi tidak melalui fascia di bawahnya; dan/atau gabungan antara ketebalan parsial dan seluruhnya dan/atau lapisan jaringan yang tidak jelas oleh jaringan granulasi = 2
- 4) sebagian ketebalan kulit hilang termasuk epidermis dan/atau dermis = 3
- 5) eritema yang tidak pucat bila ditekan pada kulit utuh = 4

## f. jenis jaringan nekrotik;

- 1) eschar sangat lengket, keras, hitam = 0
- 2) eschar lengket, lunak, hitam = 1
- 3) jaringan mengelupas berwarna kuning atau putih dan lengket = 2
- 4) jaringan yang tidak dapat hidup berwarna putih/abu-abu dan/atau jaringan yang mengelupas berwarna kuning dan tidak lengket = 3
- 5) tidak terlihat = 4

## g. jumlah jaringan nekrotik;

- 1) 75% hingga 100% luka tertutup = 0
- 2) > 50% dan < 75% luka tertutup = 1
- 3) 25% hingga 50% luka tertutup = 2
- 4) < 25% dari dasar luka tertutup = 3
- 5) tidak terlihat = 4

## h. jenis eksudat;

- 1) sangat purulen tebal, buram, kuning/hijau disertai bau yang menyengat = 0
- 2) purulen: tipis atau tebal, buram, coklat kuning disertai bau = 1
- 3) serosa: tipis, berair, jernih = 2
- 4) serosanguinosa: tipis, berair, merah pucat/merah muda = 3
- 5) tidak ada atau disertai berdarah = 4

## i. jumlah eksudat;

- 1) banyak = 0
- 2) sedang = 1
- 3) sedikit = 2

4) sedikit sekali = 3

5) tidak ada = 4

j. warna kulit di sekitar luka;

1) hitam atau hiperpigmentasi = 0

2) merah gelap atau ungu dan/atau tidak bisa pucat saat ditekan = 1

3) putih atau abu-abu pucat atau hipopigmentasi = 2

4) merah terang dan/atau pucat saat ditekan = 3

5) kulit normal sesuai kelompok/etnik tertentu = 4

k. edema jaringan perifer;

1) *krepitus* dan/atau *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka = 0

2) *pitting* edema melebar  $< 4$  cm di sekitar luka = 1

3) *non-pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka = 2

4) *non-pitting* edema melebar  $< 4$  cm di sekitar luka = 3

5) sedikit pembengkakan disekitar luka = 4

l. granulasi jaringan;

1) tidak ada jaringan granulasi = 0

2) merah muda, dan/atau tidak mengkilap, merah kehitaman dan/atau jaringan granulasi mengisi  $\leq 25\%$  luka = 1

3) merah terang, merah daging;  $< 75\%$  dan  $> 25\%$  luka terisi jaringan granulasi = 2

4) merah terang, merah daging;  $75\%$  hingga  $100\%$  luka terisi jaringan granulasi dan/atau jaringan tumbuh secara berlebihan = 3

5) kulit utuh atau luka menebal sebagian = 4

m. epitelisasi jaringan;

- 1) <25% luka tertutup = 0
- 2) 25% hingga <50% luka tertutup = 1
- 3) 50% hingga <75% luka tertutup dan/atau jaringan epitel melebar  $\leq 0,5$  cm ke dalam dasar luka = 2
- 4) 75% hingga 100% luka tertutup dan/atau jaringan epitel melebar  $> 0,5$  cm ke dalam dasar luka = 3
- 5) 100% luka tertutup permukaannya utuh = 4

#### 4.7.3 *Processing/Entry*

Proses memasukkan data kedalam tabel dilakukan dengan program yang ada dikomputer (Setiadi, 2007). Pengolahan data penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS (*Statistical Product for Social Science*). Data yang sudah di *coding* dimasukkan sesuai dengan format tabel SPSS.

#### 4.7.4 *Cleaning*

*Cleaning* merupakan teknik pembersihan data, dengan melihat variabel apakah data sudah benar atau belum. Data yang sudah dimasukkan diperiksa kembali dari kemungkinan data yang belum di *entry*. Hasil *cleaning* didapatkan bahwa tidak ada kesalahan sehingga seluruh data dapat digunakan (Notoatmodjo, 2010).

#### 4.7.5 Analisis Data

Data yang telah diolah kemudian dianalisa sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan (Setiadi, 2007). Analisa yang digunakan meliputi analisa univariat dan bivariat. Analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran deskriptif luka diabetik sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan madu, sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan *sofratulle*, luka diabetik sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan madu, sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan *sofratulle*, dan menganalisa eksperimen terhadap efektivitas perawatan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus. Skala data yang digunakan adalah skala rasio, yaitu status luka sebelum dan setelah intervensi.

Analisa univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti. Analisa ini menunjukkan persentase atau proporsi dari setiap variabel. Untuk data numerik digunakan nilai *mean* (rata-rata), *median* (nilai tengah), standar deviasi dan sebagainya (Hastono, 2007). Penelitian ini juga menggunakan analisis bivariat. Sebelumnya data harus dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah sebaran data normal atau tidak. Apabila sebaran data normal dan merupakan syarat, maka uji yang digunakan adalah uji parametrik (Dahlan, 2006). Uji parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *dependent t-test* dan *independent t-test*.

*Dependent t-test* adalah teknik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan *mean* antara dua kelompok data dependen, hal ini digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik. *Independent t-test* adalah teknik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik (Hastono, 2007).

Tingkat kemaknaan merupakan kesalahan tipe I suatu uji yang biasanya diberi notasi alfa ( $\alpha$ ). Penentuan nilai  $\alpha$  bergantung tujuan dan kondisi penelitian. Nilai  $\alpha$  yang sering digunakan dibidang kesehatan yaitu 10%, 5% atau 1%. Untuk pengujian obat-obatan digunakan batas toleransi kesalahan yang lebih kecil, misalnya 1%, karena mengandung risiko yang fatal (Budiarto, 2002; Hastono, 2007). Tingkat kemaknaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,01. Hipotesis penelitian diterima apabila harga  $p \leq \alpha$ . Menurut Supadi (2000), untuk mengetahui kemaknaan dari hasil penelitian dapat dilakukan dengan membandingkan nilai  $p$  yang diperoleh dengan nilai dibawah ini:

- a.  $p < 0,001$ , maka hasilnya amat sangat bermakna;
- b.  $0,001 \leq p < 0,01$ , maka hasilnya sangat bermakna;
- c.  $0,01 \leq p < 0,05$ , maka hasilnya adalah bermakna;
- d.  $p > 0,05$ , maka hasilnya dipertimbangkan tidak bermakna secara statistik;
- e.  $0,05 \leq p < 0,10$  berarti adanya kecenderungan ke arah kemaknaan secara statistik.

#### 4.8 Etika Penelitian

Semua penelitian yang erat kaitannya dengan manusia sebagai objek harus mempertimbangkan etika. Penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa kesehatan seringkali terdapat masalah etik, oleh sebab itu diperlukan suatu etika penelitian (Potter dan Perry, 2005a).

##### 4.8.1 *Informed Consent*

*Informed consent* adalah proses pemberian informasi oleh peneliti kepada subjek penelitian meliputi hak dan kewajiban responden selama penelitian. Tujuan dari *informed consent* untuk meminta persetujuan pada masing-masing subjek penelitian apakah berpartisipasi atau tidak dalam suatu penelitian. Peneliti dan responden dapat mencapai persetujuan tentang hak dan kewajiban selama penelitian (Brockopp dan Tolsma, 2000).

*Informed consent* merupakan kesadaran dan usaha peneliti untuk dengan jelas memberikan informasi tentang studi penelitian kepada responden. *Informed consent* dibuat supaya responden mengetahui maksud dan tujuan penelitian serta dampak yang diteliti selama pengumpulan data. Peneliti memberikan *informed consent* (lembar persetujuan) kepada responden sebelum melakukan penelitian. Responden yang bersedia untuk diteliti menandatangani lembar persetujuan dan sebagai bukti bahwa responden bersedia untuk memberikan informasi terkait dengan penelitian yang dilakukan sedangkan responden yang menolak untuk diteliti dihormati haknya dan peneliti tidak memaksakan calon responden tersebut untuk diteliti.



#### 4.8.2 *Anonimity* (Tanpa Nama)

*Anonimity* adalah suatu jaminan kerahasiaan identitas dari responden. Peneliti tidak mencantumkan nama responden pada lembar pengumpulan data yang diisi oleh responden. Lembar tersebut hanya diberi nomor kode tertentu. Tindakan tersebut bertujuan untuk menjaga kerahasiaan identitas responden. Partisipasi dan informasi yang telah diberikan peserta riset dalam penelitian hanya diketahui oleh peserta riset dan peneliti (Brockopp dan Tolsma, 2000). Identitas responden penelitian dikode menggunakan 1 huruf dan 1 angka, huruf yang digunakan adalah huruf “M” atau “S”. Huruf “M” menunjukkan jenis perawatan luka menggunakan madu sedangkan huruf “S” menunjukkan perawatan luka menggunakan *sofratulle*. Kode angka dibelakangnya menunjukkan urutan responden, misalnya M1, M2, S1, S2, dst.

#### 4.8.3 *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diberikan oleh responden merupakan kewajiban seorang peneliti dan juga melindungi data yang telah dikumpulkan selama penelitian (Brockopp dan Tolsma, 2000; Setiadi, 2007). Kerahasiaan wajib dilakukan oleh peneliti karena tidak semua responden mau berbagi informasi yang bersifat sangat rahasia bagi dirinya. Jaminan kerahasiaan ini memberikan rasa nyaman pada responden saat dimintai informasi apapun. Peneliti meyakinkan responden bahwa segala informasi yang berhubungan dengan responden dalam penelitian ini tidak mungkin diakses oleh orang lain selain tim peneliti. Informasi yang dikumpulkan dari responden dijamin kerahasiaannya.

Data dan hasil yang diperoleh peneliti selama penelitian hanya diketahui oleh peneliti, asisten peneliti, pembimbing dan penguji. Hanya data tertentu saja yang disajikan atau dilaporkan sebagai hasil penelitian. Peneliti memberikan data dan hasil penelitian ini apabila diperlukan untuk pertanggungjawaban penelitian.

#### 4.8.4 Asas Kemanfaatan

Peneliti harus mempertimbangkan manfaat dan dampak atau resiko dari penelitian yang akan dilakukan. Penelitian yang dilakukan harus memiliki manfaat yang maksimal khususnya bagi responden, peneliti hendaknya meminimalisasi dampak yang dapat merugikan responden (Notoatmodjo, 2010). Penelitian yang dilakukan harus bebas dari penderitaan, yaitu dilaksanakan tanpa mengakibatkan penderitaan kepada responden penelitian (Nursalam, 2008). Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan prosedur penelitian yang dianjurkan guna mendapatkan hasil yang bermanfaat semaksimal mungkin serta tidak membahayakan bagi responden.

#### 4.8.5 Asas Keadilan

Prinsip keadilan menuntut perlakuan terhadap orang lain yang adil dan memberikan apa yang menjadi kebutuhan mereka (Potter dan Perry, 2005a). Dalam suatu penelitian, responden penelitian harus diperlakukan secara adil baik sebelum, selama dan sesudah keikutsertaannya dalam penelitian (Nursalam, 2009). Penelitian yang dilakukan telah memperlakukan setiap responden sama berdasarkan moral, martabat dan menjunjung tinggi hak-hak asasi manusia.

Hak dan kewajiban peneliti maupun responden juga harus seimbang. Prinsip keadilan dalam penelitian ini memiliki konotasi keterbukaan dan keadilan. Lingkungan penelitian dikondisikan agar memenuhi prinsip keterbukaan, yaitu kejelasan prosedur penelitian. Seluruh responden mendapatkan perlakuan yang sama sesuai kesepakatan yang telah disepakati dan prosedur penelitian yang disetujui.



## BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dan pembahasan penelitian tentang perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember. Penelitian ini dimulai pada tanggal 12 Juni 2012 dan berakhir pada tanggal 15 Juli 2012. Penelitian diawali dengan kontrak dan *informed consent* kepada pasien. Peneliti menggunakan 10 sampel yaitu 5 sampel dilakukan perawatan luka menggunakan madu dan 5 sampel lainnya dilakukan perawatan luka menggunakan *sofratulle*. Pengambilan data dan intervensi berupa perawatan luka dilakukan di rumah atau tempat tinggal pasien yang seluruhnya berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

Secara teknis penelitian dilaksanakan selama 30 hari yang dibagi menjadi 2 sesi, yaitu sesi pertama (15 hari pertama) pada kelompok sampel yang mendapatkan perawatan luka menggunakan madu dan sesi kedua (15 hari berikutnya) pada kelompok sampel yang mendapatkan perawatan luka menggunakan *sofratulle*. Perawatan luka masing-masing dilakukan satu kali setiap hari disertai pendokumentasian perkembangan luka. Lama waktu perawatan luka setiap responden berbeda-beda, mulai dari 30 menit sampai 1 jam bergantung pada tingkat kerusakan jaringan, karakteristik dan keparahan luka. Perawatan luka dilakukan sesuai *standart operational procedure* (SOP) yang telah diuji kelayakannya terlebih dahulu dan dinyatakan lulus oleh penguji (SOP terlampir).

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pengukuran dan penilaian status luka diabetik pasien diabetes mellitus sebelum dan sesudah perawatan luka baik yang menggunakan madu maupun yang menggunakan *sofratulle*. Penilaian status luka dilakukan pada hari pertama (H1) sebelum perawatan luka dan pada hari terakhir (H15) setelah perawatan luka terakhir. Hasil penilaian sebelum dilakukan perawatan luka pertama merupakan status luka pasien sebelum perawatan luka, dan penilaian luka setelah dilakukan perawatan luka terakhir merupakan status luka pasien setelah perawatan luka. Jenis parameter yang digunakan dalam penilaian luka meliputi 10 poin, antara lain ukuran, kedalaman, jenis jaringan nekrotik, jumlah jaringan nekrotik, jenis eksudat, jumlah eksudat, warna kulit disekitar luka, edema jaringan perifer, granulasi jaringan, dan epitelisasi jaringan. Selanjutnya hasil penilaian pada 10 poin tersebut akan dijumlah sebagai skor sebelum dan sesudah dilakukan perawatan luka.

Penyajian hasil penelitian ini dimulai dari karakteristik responden penelitian yang terdiri dari jenis kelamin, lokasi luka diabetik, derajat luka diabetik, usia responden dan kadar glukosa darah (KGD) sewaktu. Kemudian dilanjutkan dengan hasil penelitian berupa penilaian status luka sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan madu, penilaian status luka sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan *sofratulle* serta perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus. Data yang telah disajikan kemudian dibahas berdasarkan teori dan fakta yang diperoleh di lapangan.

## 5.1 Hasil Penelitian

### 5.1.1 Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik responden penelitian terdiri atas jenis kelamin, lokasi luka, derajat luka diabetik, usia responden dan kadar glukosa darah sewaktu.

Tabel 5.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Golongan Jenis Kelamin, Lokasi Luka dan Derajat Luka Diabetik pada Kelompok Madu dan Kelompok *Sofratulle* di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni-Juli 2012

Karakteristik Responden	Kelompok Madu		Kelompok <i>Sofratulle</i>	
	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
Jenis Kelamin				
a. laki-laki	3	60	4	80
b. perempuan	2	40	1	20
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
Lokasi Luka				
a. ekstremitas atas	0	0	0	0
b. ekstremitas bawah	5	100	5	100
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
Derajat Luka Diabetik				
a. derajat I	1	20	1	20
b. derajat II	2	40	2	40
c. derajat III	2	40	2	40
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Sumber: Data Primer (2012)

Jenis kelamin pada kelompok perawatan luka menggunakan madu sejumlah 3 orang laki-laki dan 2 orang perempuan. Jenis kelamin pada kelompok perawatan luka menggunakan *sofratulle* sejumlah 4 orang laki-laki dan 1 orang perempuan. Jumlah responden laki-laki pada kedua kelompok perawatan luka adalah 7 orang dan responden perempuan 3 orang. Seluruh responden pada kedua kelompok perawatan luka memiliki luka diabetik di ekstremitas tubuh bagian bawah, yaitu pada area kaki.

Responden pada kelompok perawatan luka menggunakan madu yang memiliki luka diabetik pada derajat I sejumlah 1 orang, derajat II sejumlah 2 orang dan derajat III sejumlah 2 orang. Responden pada kelompok perawatan luka menggunakan *sofratulle* yang memiliki luka diabetik pada derajat I sejumlah 1 orang, derajat II sejumlah 2 orang dan derajat III sejumlah 2 orang. Jumlah seluruh responden pada kedua kelompok perawatan luka yang memiliki luka diabetik derajat I sejumlah 2 orang, derajat II sejumlah 4 orang dan derajat III sejumlah 4 orang. Usia responden dan kadar glukosa darah (KGD) sewaktu pada 3 kali pengukuran disajikan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia dan Kadar Glukosa Darah Sewaktu di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni-Juli 2012

Variabel	Mean	SD	Minimum-Maksimum
a. Usia Responden (tahun)	59,4	5,98517	46-67
b. Kadar Glukosa Darah Sewaktu (mg/dl)			
1. KGD I (hari ke-1)	302,7	65,16654	214-390
2. KGD II (hari ke-8)	277,6	111,02772	117-438
3. KGD III (hari ke-15)	267,3	102,53677	159-437

Sumber: Data Primer (2012)

Rata-rata usia responden adalah 59,4 tahun. Usia paling rendah 46 tahun dan usia paling tinggi 67 tahun. Hasil pengukuran kadar glukosa darah sewaktu menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah pengukuran pertama 302,7 mg/dl, KGD paling rendah 214 mg/dl dan KGD paling tinggi 390 mg/dl. Rata-rata kadar glukosa darah pengukuran kedua 277,6 mg/dl, KGD paling rendah 117 mg/dl dan KGD paling tinggi 438 mg/dl. Rata-rata kadar glukosa darah pengukuran ketiga 267,3 mg/dl, KGD paling rendah 159 mg/dl dan KGD paling tinggi 437 mg/dl.

### 5.1.2 Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan Madu

Hasil observasi dan pengukuran status luka diabetik sebelum perawatan luka menggunakan madu disajikan dalam tabel 5.3.

Tabel 5.3 Distribusi Skor Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan Madu pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni 2012

Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
<b>1. Ukuran Luka</b>		
a. 0 = P dan/atau L tetap	5	100
b. 1 = P dan/atau L mengecil < 0,5 cm	0	0
c. 2 = P dan/atau L mengecil 0,5-1 cm	0	0
d. 3 = P dan/atau L mengecil 1-1,5 cm	0	0
e. 4 = P dan/atau L mengecil > 1,5 cm	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
<b>2. Kedalaman Luka</b>		
a. 0 = mengenai otot, tulang dan/atau tendon	2	40
b. 1 = nekrosis yang tidak jelas	0	0
c. 2 = tidak melewati fascia di bawahnya	3	60
d. 3 = epidermis dan/atau dermis hilang	0	0
e. 4 = eritema pada kulit utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
<b>3. Jenis Jaringan Nekrotik</b>		
a. 0 = eschar sangat lengket	1	20
b. 1 = eschar lengket	0	0
c. 2 = jaringan kuning/putih dan lengket	3	60
d. 3 = jaringan putih/kuning dan tidak lengket	1	20
e. 4 = tidak terlihat nekrotik	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
<b>4. Jumlah Jaringan Nekrotik</b>		
a. 0 = 75% hingga 100%	2	40
b. 1 = > 50% dan < 75%	2	40
c. 2 = 25% hingga 50%	0	0
d. 3 = < 25%	1	20
e. 4 = tidak terdapat nekrotik	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
<b>5. Jenis Eksudat</b>		
a. 0 = sangat purulen	2	40
b. 1 = purulen	0	0
c. 2 = serosa	1	20
d. 3 = serosanguinosa	2	40
e. 4 = tidak ada atau disertai berdarah	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>



Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
6. Jumlah Eksudat		
a. 0 = banyak	2	40
b. 1 = sedang	0	0
c. 2 = sedikit	1	20
d. 3 = sangat sedikit	2	40
e. 4 = tidak ada	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
7. Warna Kulit di Sekitar Luka		
a. 0 = hitam atau hiperpigmentasi	0	0
b. 1 = merah gelap atau ungu	4	80
c. 2 = putih pucat atau hipopigmentasi	0	0
d. 3 = merah terang dan/atau pucat	0	0
e. 4 = kulit normal	1	20
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
8. Edema Jaringan Perifer		
a. 0 = <i>pitting</i> edema $\geq$ 4 cm	4	80
b. 1 = <i>pitting</i> edema $<$ 4 cm	0	0
c. 2 = <i>non-pitting</i> edema $\geq$ 4 cm	1	20
d. 3 = <i>non-pitting</i> edema $<$ 4 cm	0	0
e. 4 = sedikit pembengkakan	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
9. Granulasi Jaringan		
a. 0 = tidak ada jaringan granulasi	1	20
b. 1 = merah muda $\leq$ 25% luka	4	80
c. 2 = merah terang $<$ 75% & $>$ 25%	0	0
d. 3 = merah terang 75% hingga 100%	0	0
e. 4 = kulit utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
10. Epitelisasi Jaringan		
a. 0 = $<$ 25%	5	100
b. 1 = 25% hingga $<$ 50%	0	0
c. 2 = 50% hingga $<$ 75%	0	0
d. 3 = 75% hingga 100%	0	0
e. 4 = permukaan luka utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

P = panjang luka dan L = lebar luka

Sumber: Data Primer (2012)

Skor penilaian luka diabetik sebelum perawatan luka menggunakan madu sangat bervariasi pada masing-masing parameternya. Seluruh responden (100%) memiliki ukuran luka pada skor 0, artinya ukuran awal luka diabetik tetap. Sebanyak 2 responden memiliki kedalaman luka paling parah dengan skor 0.

Hal ini menunjukkan bahwa kedalaman luka meliputi seluruh ketebalan kulit hilang, disertai dengan jaringan nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang dan/atau struktur penyangga lainnya. Parameter jenis jaringan nekrotik pada skor 0 sejumlah 1 orang. Responden tersebut memiliki jaringan nekrotik berupa eschar yang sangat lengket, keras dan berwarna hitam. Responden yang memiliki jumlah jaringan nekrotik pada skor 0 sejumlah 2 orang, yaitu luka yang tertutupi oleh 75% hingga 100% jaringan nekrotik.

Responden yang memiliki jenis dan jumlah eksudat pada skor 0 sejumlah 2 orang. Ini berarti eksudat yang dihasilkan oleh luka tersebut sangat purulen, tebal, buram disertai bau menyengat dengan jumlah yang banyak. Responden yang memiliki warna kulit di sekitar luka pada skor 1 sejumlah 4 orang, artinya kulit disekitar luka berwarna merah gelap atau ungu dan/atau tidak bisa pucat saat ditekan. Parameter edema jaringan perifer pada skor 0 sejumlah 4 orang, yaitu mengalami krepitus dan/atau *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka. Responden yang memiliki granulasi jaringan pada skor 0 sejumlah 1 orang, artinya luka belum mengalami granulasi jaringan. Seluruh responden (100%) memiliki skor 0 untuk parameter epitelisasi jaringan, yaitu belum terlihat adanya epitelisasi jaringan pada luka.

### 5.1.3 Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu

Hasil observasi dan pengukuran luka diabetik sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan madu selama 15 hari perawatan luka disajikan dalam tabel 5.4.

Tabel 5.4 Distribusi Skor Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni 2012

Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1. Ukuran Luka		
a. 0 = P dan/atau L tetap	0	0
b. 1 = P dan/atau L mengecil < 0,5 cm	0	0
c. 2 = P dan/atau L mengecil 0,5-1 cm	0	0
d. 3 = P dan/atau L mengecil 1-1,5 cm	1	20
e. 4 = P dan/atau L mengecil > 1,5 cm	4	80
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
2. Kedalaman Luka		
a. 0 = mengenai otot, tulang dan/atau tendon	1	20
b. 1 = nekrosis yang tidak jelas	0	0
c. 2 = tidak melewati fascia di bawahnya	3	60
d. 3 = epidermis dan/atau dermis hilang	1	20
e. 4 = eritema pada kulit utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
3. Jenis Jaringan Nekrotik		
a. 0 = eschar sangat lengket	0	0
b. 1 = eschar lengket	0	0
c. 2 = jaringan kuning/putih dan lengket	0	0
d. 3 = jaringan putih/kuning dan tidak lengket	1	20
e. 4 = tidak terlihat nekrotik	4	80
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
4. Jumlah Jaringan Nekrotik		
a. 0 = 75% hingga 100%	0	0
b. 1 = > 50% dan < 75%	0	0
c. 2 = 25% hingga 50%	0	0
d. 3 = < 25%	1	20
e. 4 = tidak terdapat nekrotik	4	80
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
5. Jenis Eksudat		
a. 0 = sangat purulen	0	0
b. 1 = purulen	0	0
c. 2 = serosa	1	20
d. 3 = serosanguinosa	0	0
e. 4 = tidak ada atau disertai berdarah	4	80
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
6. Jumlah Eksudat		
a. 0 = banyak	0	0
b. 1 = sedang	0	0
c. 2 = sedikit	2	40
d. 3 = sangat sedikit	0	0
e. 4 = tidak ada	3	60
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
7. Warna Kulit di Sekitar Luka		
a. 0 = hitam atau hiperpigmentasi	0	0
b. 1 = merah gelap atau ungu	2	40
c. 2 = putih pucat atau hipopigmentasi	0	0
d. 3 = merah terang dan/atau pucat	0	0
e. 4 = kulit normal	3	60
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
8. Edema Jaringan Perifer		
a. 0 = <i>pitting</i> edema $\geq$ 4 cm	1	20
b. 1 = <i>pitting</i> edema $<$ 4 cm	0	0
c. 2 = <i>non-pitting</i> edema $\geq$ 4 cm	2	40
d. 3 = <i>non-pitting</i> edema $<$ 4 cm	0	0
e. 4 = sedikit pembengkakan	2	40
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
9. Granulasi Jaringan		
a. 0 = tidak ada jaringan granulasi	0	0
b. 1 = merah muda $\leq$ 25% luka	0	0
c. 2 = merah terang $<$ 75% & $>$ 25%	0	0
d. 3 = merah terang 75% hingga 100%	5	100
e. 4 = kulit utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
10. Epitelisasi Jaringan		
a. 0 = $<$ 25%	1	20
b. 1 = 25% hingga $<$ 50%	1	20
c. 2 = 50% hingga $<$ 75%	0	0
d. 3 = 75% hingga 100%	3	60
e. 4 = permukaan luka utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Sumber: Data Primer (2012)

Data pada tabel 5.4 menunjukkan bahwa ada perubahan skor ukuran luka dan parameter lain. Parameter ukuran luka menunjukkan bahwa 4 responden memiliki skor 4, artinya panjang dan/atau lebar luka mengecil  $>$  1,5 cm. Terdapat 1 responden yang memiliki kedalaman luka pada skor 3, yaitu hanya sebagian ketebalan kulit yang hilang, termasuk epidermis dan/atau dermis. Jenis dan jumlah jaringan nekrotik menunjukkan 4 responden memiliki skor 4, artinya sudah tidak terdapat jaringan nekrotik pada luka.

Parameter jenis eksudat menunjukkan 4 responden memiliki skor 4, yaitu luka sudah tidak mengeluarkan eksudat atau hanya disertai darah. Jumlah eksudat pada 3 responden memiliki skor 4, yaitu tidak ada produksi eksudat atau jaringan luka tampak kering. Responden yang memiliki warna kulit di sekitar luka pada skor 1 sejumlah 2 orang dan skor 4 sejumlah 3 orang. Parameter edema jaringan perifer diperoleh 2 responden memiliki skor 4, yaitu hanya sedikit pembengkakan di sekitar luka. Seluruh responden (100%) memiliki granulasi jaringan pada skor 3, artinya jaringan luka berwarna merah terang atau merah daging yang menutupi 75% hingga 100% area luka. Responden yang memiliki epitelisasi jaringan pada skor 3 sejumlah 3 orang, artinya epitelisasi menutupi 75% hingga 100% luas luka dan/atau epitel tumbuh melebar  $> 0,5$  cm ke dalam dasar luka.

#### 5.1.4 Distribusi Rata-rata Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu

Data hasil penilaian status luka sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan madu diuji menggunakan uji statistik *dependent t-test* yang disajikan dalam tabel 5.5.

Tabel 5.5 Distribusi Rata-rata Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni 2012

Variabel	Mean	SD	SE	p value	N
Status Luka Diabetik					
Sebelum	10,0	4,35	1,94	0,000	5
Sesudah	30,2	4,32	1,93		

Sumber: Data Primer (2012)

Hasil uji statistik menggunakan *dependent t-test* diperoleh rata-rata skor penilaian luka diabetik sebelum perawatan luka menggunakan madu adalah 10,0 dan sesudah perawatan luka menggunakan madu adalah 30,2.  $P\text{ value} = 0,000 < \alpha$  ( $\alpha = 0,01$ ) berada pada nilai kemaknaan  $p < 0,001$ , maka hasil yang diperoleh amat sangat bermakna (Supadi, 2000). Secara statistik dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

#### 5.1.5 Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*

Hasil observasi dan pengukuran luka diabetik sebelum perawatan luka menggunakan *sofratulle* disajikan dalam tabel 5.6.

Tabel 5.6 Distribusi Skor Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle* pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juli 2012

Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1. Ukuran Luka		
a. 0 = P dan/atau L tetap	5	100
b. 1 = P dan/atau L mengecil < 0,5 cm	0	0
c. 2 = P dan/atau L mengecil 0,5-1 cm	0	0
d. 3 = P dan/atau L mengecil 1-1,5 cm	0	0
e. 4 = P dan/atau L mengecil > 1,5 cm	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
2. Kedalaman Luka		
a. 0 = mengenai otot, tulang dan/atau tendon	3	60
b. 1 = nekrosis yang tidak jelas	0	0
c. 2 = tidak melewati fascia di bawahnya	2	40
d. 3 = epidermis dan/atau dermis hilang	0	0
e. 4 = eritema pada kulit utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
3. Jenis Jaringan Nekrotik		
a. 0 = eschar sangat lengket	0	0
b. 1 = eschar lengket	1	20
c. 2 = jaringan kuning/putih dan lengket	3	60
d. 3 = jaringan putih/kuning dan tidak lengket	1	20
e. 4 = tidak terlihat nekrotik	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
4. Jumlah Jaringan Nekrotik		
a. 0 = 75% hingga 100%	1	20
b. 1 = > 50% dan < 75%	0	0
c. 2 = 25% hingga 50%	3	60
d. 3 = < 25%	1	20
e. 4 = tidak terdapat nekrotik	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
5. Jenis Eksudat		
a. 0 = sangat purulen	1	20
b. 1 = purulen	1	20
c. 2 = serosa	3	60
d. 3 = serosanguinosa	0	0
e. 4 = tidak ada atau disertai berdarah	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
6. Jumlah Eksudat		
a. 0 = banyak	1	20
b. 1 = sedang	0	0
c. 2 = sedikit	3	60
d. 3 = sangat sedikit	1	20
e. 4 = tidak ada	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
7. Warna Kulit di Sekitar Luka		
a. 0 = hitam atau hiperpigmentasi	0	0
b. 1 = merah gelap atau ungu	2	40
c. 2 = putih pucat atau hipopigmentasi	0	0
d. 3 = merah terang dan/atau pucat	0	0
e. 4 = kulit normal	3	60
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
8. Edema Jaringan Perifer		
a. 0 = <i>pitting</i> edema $\geq$ 4 cm	1	20
b. 1 = <i>pitting</i> edema < 4 cm	0	0
c. 2 = <i>non-pitting</i> edema $\geq$ 4 cm	2	40
d. 3 = <i>non-pitting</i> edema < 4 cm	1	20
e. 4 = sedikit pembengkakan	1	20
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
9. Granulasi Jaringan		
a. 0 = tidak ada jaringan granulasi	0	0
b. 1 = merah muda $\leq 25\%$ luka	5	100
c. 2 = merah terang $< 75\%$ & $> 25\%$	0	0
d. 3 = merah terang 75% hingga 100%	0	0
e. 4 = kulit utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
10. Epitelisasi Jaringan		
a. 0 = $< 25\%$	5	100
b. 1 = 25% hingga $< 50\%$	0	0
c. 2 = 50% hingga $< 75\%$	0	0
d. 3 = 75% hingga 100%	0	0
e. 4 = permukaan luka utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Sumber: Data Primer (2012)

Data pada tabel 5.6 menunjukkan bahwa seluruh responden (100%) memiliki ukuran luka pada skor 0, artinya ukuran luka tetap. Sejumlah 3 responden memiliki skor 0, yaitu kedalaman luka meliputi seluruh ketebalan kulit hilang, disertai dengan jaringan nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang atau struktur penyangga lainnya. Parameter jenis jaringan nekrotik pada skor 1 sejumlah 1 orang. Responden tersebut memiliki jaringan nekrotik berupa eschar yang lengket, lunak dan berwarna hitam. Responden yang memiliki jumlah jaringan nekrotik pada skor 0 sejumlah 1 orang, yaitu luka yang tertutupi oleh 75% hingga 100% jaringan nekrotik.

Responden yang memiliki jenis eksudat pada skor 0 sejumlah 1 orang. Hal ini menunjukkan bahwa eksudat yang dihasilkan oleh luka tersebut sangat purulen, tebal, buram disertai bau menyengat. Terdapat 1 responden yang memiliki jumlah eksudat pada skor 0, yaitu eksudat terlihat dengan bebas keluar dari luka dan membasahi  $> 75\%$  balutan luka.



Responden yang memiliki warna kulit di sekitar luka pada skor 1 sejumlah 2 orang, artinya kulit disekitar luka berwarna merah gelap atau ungu dan/atau tidak bisa pucat saat ditekan. Parameter edema jaringan perifer pada skor 0 sejumlah 1 orang, yaitu terjadi krepitus dan/atau *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka. Seluruh responden (100%) memiliki skor 1 untuk parameter granulasi jaringan, yaitu luka dengan jaringan berwarna merah muda, merah kehitaman yang menutupi  $\leq 25\%$  luas luka. Observasi pada parameter epitelisasi jaringan diperoleh gambaran belum terlihat adanya epitelisasi jaringan pada seluruh (100%) responden.

#### 5.1.6 Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*

Hasil observasi dan pengukuran luka diabetik sesudah perawatan luka menggunakan *sofratulle* disajikan dalam tabel 5.7.

Tabel 5.7 Distribusi Skor Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle* pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juli 2012

Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1. Ukuran Luka		
a. 0 = P dan/atau L tetap	1	20
b. 1 = P dan/atau L mengecil < 0,5 cm	0	0
c. 2 = P dan/atau L mengecil 0,5-1 cm	0	0
d. 3 = P dan/atau L mengecil 1-1,5 cm	1	20
e. 4 = P dan/atau L mengecil > 1,5 cm	3	60
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
2. Kedalaman Luka		
a. 0 = mengenai otot, tulang dan/atau tendon	2	40
b. 1 = nekrosis yang tidak jelas	0	0
c. 2 = tidak melewati fascia di bawahnya	3	60
d. 3 = epidermis dan/atau dermis hilang	0	0
e. 4 = eritema pada kulit utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
3. Jenis Jaringan Nekrotik		
a. 0 = eschar sangat lengket	0	0
b. 1 = eschar lengket	0	0
c. 2 = jaringan kuning/putih dan lengket	3	60
d. 3 = jaringan putih/kuning dan tidak lengket	2	40
e. 4 = tidak terlihat nekrotik	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
4. Jumlah Jaringan Nekrotik		
a. 0 = 75% hingga 100%	0	0
b. 1 = > 50% dan < 75%	1	20
c. 2 = 25% hingga 50%	2	40
d. 3 = < 25%	2	40
e. 4 = tidak terdapat nekrotik	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
5. Jenis Eksudat		
a. 0 = sangat purulen	1	20
b. 1 = purulen	0	0
c. 2 = serosa	1	20
d. 3 = serosanguinosa	3	60
e. 4 = tidak ada atau disertai berdarah	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
6. Jumlah Eksudat		
a. 0 = banyak	1	20
b. 1 = sedang	0	0
c. 2 = sedikit	2	40
d. 3 = sangat sedikit	2	40
e. 4 = tidak ada	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
7. Warna Kulit di Sekitar Luka		
a. 0 = hitam atau hiperpigmentasi	0	0
b. 1 = merah gelap atau ungu	1	20
c. 2 = putih pucat atau hipopigmentasi	2	40
d. 3 = merah terang dan/atau pucat	0	0
e. 4 = kulit normal	2	40
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
8. Edema Jaringan Perifer		
a. 0 = <i>pitting</i> edema $\geq$ 4 cm	2	40
b. 1 = <i>pitting</i> edema < 4 cm	0	0
c. 2 = <i>non-pitting</i> edema $\geq$ 4 cm	1	20
d. 3 = <i>non-pitting</i> edema < 4 cm	0	0
e. 4 = sedikit pembengkakan	2	40
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Parameter	Jumlah (orang)	Persentase (%)
9. Granulasi Jaringan		
a. 0 = tidak ada jaringan granulasi	0	0
b. 1 = merah muda $\leq 25\%$ luka	2	40
c. 2 = merah terang $< 75\%$ & $> 25\%$	0	0
d. 3 = merah terang 75% hingga 100%	3	60
e. 4 = kulit utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
10. Epitelisasi Jaringan		
a. 0 = $< 25\%$	1	20
b. 1 = 25% hingga $< 50\%$	0	0
c. 2 = 50% hingga $< 75\%$	0	0
d. 3 = 75% hingga 100%	4	80
e. 4 = permukaan luka utuh	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Sumber: Data Primer (2012)

Data pada tabel 5.7 menunjukkan bahwa ada perubahan skor ukuran luka dan parameter lain. Responden yang memiliki skor 4 sejumlah 3 orang, yaitu panjang dan/atau lebar mengecil  $> 1,5$  cm. Sejumlah 3 responden memiliki kedalaman luka pada skor 2, meliputi hilangnya seluruh ketebalan kulit melibatkan kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan, dapat meluas ke bawah tetapi tidak melalui fascia di bawahnya.

Parameter jenis jaringan nekrotik menunjukkan 2 dari 5 responden memiliki skor 3, berupa jaringan yang tidak dapat hidup berwarna putih dan/atau jaringan yang mengelupas berwarna kuning dan tidak lengket. Terdapat 2 responden yang memiliki jumlah jaringan nekrotik pada skor 3, artinya jumlah jaringan nekrotik  $< 25\%$  dari ukuran luka. Parameter jenis eksudat diperoleh 3 responden memiliki skor 3, hal ini berarti eksudat yang dihasilkan berupa serosanguinosa. Jumlah eksudat pada skor 3 sejumlah 2 orang, yaitu jumlah eksudat sangat sedikit. Jaringan luka lembab dan tidak ada takaran eksudat.

Responden yang memiliki warna kulit di sekitar luka pada skor 4 sejumlah 2 orang, yaitu warna kulit di sekitar luka normal, sesuai dengan kelompok atau etnik tertentu. Parameter edema jaringan perifer pada skor 4 sejumlah 2 orang, artinya luka mengalami sedikit pembengkakan disekitarnya. Granulasi jaringan pada skor 3 sejumlah 3 orang, yaitu jaringan berwarna merah terang atau merah daging yang mengisi 75% hingga 100% luas luka. Responden yang memiliki epitelisasi jaringan pada skor 3 sejumlah 4 orang atau 80% dari seluruh responden pada kelompok perawatan luka menggunakan madu. Ini berarti responden tersebut mengalami epitelisasi jaringan yang menutupi 75% hingga 100% luas luka atau jaringan epitel melebar  $> 0,5$  cm ke dalam dasar luka.

#### 5.1.7 Distribusi Rata-rata Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*

Skor penilaian luka diabetik sebelum dan sesudah perawatan luka kemudian diuji menggunakan *dependent t-test*. Hasil yang diperoleh berupa distribusi rata-rata skor luka diabetik sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan *sofratulle* disajikan dalam tabel 5.8.

Tabel 5.8 Distribusi Rata-rata Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle* di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juli 2012

Variabel	Mean	SD	SE	p value	N
Status Luka Diabetik					
Sebelum	13,8	4,49	2,00	0,008	5
Sesudah	20,4	4,92	2,20		

Sumber: Data Primer (2012)

Hasil uji statistik menggunakan *dependent t-test* diperoleh rata-rata skor penilaian luka sebelum perawatan luka menggunakan *sofratulle* adalah 13,8 dan sesudah perawatan luka adalah 20,4.  $P\ value = 0,008 < \alpha$  ( $\alpha = 0,01$ ) berada pada nilai kemaknaan  $0,001 \leq p < 0,01$ , maka hasil yang diperoleh sangat bermakna (Supadi, 2000). Secara statistik dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perawatan luka menggunakan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

#### 5.1.8 Perbandingan Selisih Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka antara Menggunakan Madu dan *Sofratulle*

Perbandingan selisih skor luka diabetik sebelum dan sesudah perawatan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle* disajikan pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Distribusi Rata-rata Selisih Skor Luka Diabetik Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka antara Menggunakan Madu dan *Sofratulle* di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember bulan Juni-Juli 2012

Variabel	Mean	SD	SE	p value	N
Perawatan Luka					
Madu	20,20	3,63	1,62	0,000	5
<i>Sofratulle</i>	6,60	2,96	1,32		5

Sumber: Data Primer (2012)

Hasil uji statistik parametrik menggunakan *independent t-test* menunjukkan nilai rata-rata selisih skor penilaian luka sebelum dan sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan madu adalah 20,2. Rata-rata selisih skor penilaian luka sebelum dan sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan *sofratulle* adalah 6,6.  $P\ value = 0,000 < \alpha$  ( $\alpha = 0,01$ ) berada pada nilai kemaknaan  $p < 0,001$ , maka hasil yang diperoleh amat sangat bermakna (Supadi, 2000).

Secara statistik  $H_0$  ditolak sehingga hipotesis penelitian ( $H_a$ ) gagal ditolak, artinya ada perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

## 5.2 Pembahasan

Karakteristik responden penelitian (jenis kelamin responden) pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa 7 pasien berjenis kelamin laki-laki dan 3 perempuan. Peneliti menganalisa bahwa pasien laki-laki memiliki aktivitas lebih berat daripada pasien perempuan. Aktivitas sebanding dengan tekanan, semakin tinggi aktivitas pasien semakin tinggi pula tekanan yang diperoleh, sehingga pasien laki-laki memiliki resiko lebih tinggi untuk mengalami luka diabetik. Pendapat tersebut didukung oleh teori yang menyatakan bahwa tekanan dan kekuatan gesekan akan mengganggu sirkulasi jaringan lokal dan mengakibatkan hipoksia serta memperbesar pembuangan metabolik yang dapat menyebabkan nekrosis (Morison, 2004).

Seluruh pasien memiliki luka diabetik di ekstremitas bawah (kaki). Hal ini sesuai dengan pendapat Riyadi dan Sukarmin (2008) dan Iqbal (2008 dalam Situmorang, 2009) yang menyatakan bahwa komplikasi yang sering terjadi pada pasien diabetes mellitus adalah perubahan patologis anggota gerak ekstremitas bawah akibat gangguan sirkulasi, penurunan sensasi dan hilangnya fungsi saraf sensorik yang bisa menyebabkan luka atau tidak terkontrolnya infeksi sehingga dapat mengakibatkan luka gangren.

Peneliti berpendapat bahwa anggota tubuh ekstremitas bawah pasien diabetes mellitus memiliki risiko yang lebih besar mengalami luka diabetik dibandingkan anggota tubuh ekstremitas atas. Selain itu, penurunan sensasi rasa pada kaki dan bagian tubuh lainnya akan meningkatkan resiko terjadinya luka yang tidak disadari oleh pasien.

Pasien diabetes mellitus pada masing-masing kelompok (baik kelompok madu maupun kelompok *sofratulle*) yang memiliki luka diabetik derajat I sejumlah 1 orang, derajat II sejumlah 2 orang dan derajat III sejumlah 2 orang. Variasi derajat luka diabetik sama pada masing-masing kelompok perawatan luka. Hal ini sesuai dengan teknik pemilihan sampel yang digunakan oleh peneliti. Peneliti memilih sampel penelitian yang memiliki variasi derajat luka diabetik sama pada masing-masing kelompok. Derajat luka diabetik responden penelitian ditentukan berdasarkan klasifikasi Wagner. Wagner mengklasifikasikan luka diabetik berdasarkan luas dan kedalaman luka. Luka diabetik derajat I yaitu terdapat ulkus superfisial, terbatas hanya pada kulit. Luka diabetik derajat II, yaitu ulkus yang dalam sampai tendon/tulang. Luka diabetik derajat III, yaitu ulkus dengan atau tanpa osteomilitis (Sudoyo *at al*, 2006; Scemons dan Elston, 2009).

Tabel 5.2 menunjukkan bahwa rata-rata usia pasien adalah 59,4 tahun, usia paling muda 46 tahun sedangkan usia paling tua 67 tahun. Menurut Riyadi dan Sukarmin (2008), salah satu faktor penyebab resistensi insulin pada diabetes mellitus adalah usia. Setelah usia 40 tahun manusia akan mengalami penurunan fisiologis yang sangat cepat, penurunan ini akan berisiko pada penurunan fungsi pankreas untuk memproduksi insulin.

Potter dan Perry (2005b) menyebutkan bahwa penuaan juga dapat mengganggu semua tahap proses penyembuhan luka. Perubahan vaskuler mengganggu sirkulasi ke daerah luka, penurunan fungsi hati mengganggu sintesis faktor pembekuan, respon inflamasi lambat, pembentukan antibodi dan limfosit menurun, jaringan kolagen kurang lunak dan jaringan parut kurang elastis. Rata-rata responden memiliki usia diatas 40 tahun. Dengan usia tersebut maka responden memang memiliki risiko penyakit degeneratif salah satunya diabetes mellitus, selain itu responden juga mudah sekali mengalami luka namun lama dalam proses penyembuhannya.

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menunjukkan distribusi yang beragam. Tabel 5.3 menunjukkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada pengukuran pertama adalah 302,7 mg/dl, KGD paling rendah 214 mg/dl dan KGD paling tinggi 390 mg/dl. Rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada pengukuran kedua adalah 277,6 mg/dl, KGD paling rendah 117 mg/dl dan KGD paling tinggi 438 mg/dl. Rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada pengukuran ketiga adalah 267,3 mg/dl, KGD paling rendah 159 mg/dl dan KGD paling tinggi 437 mg/dl.

Diagnosis diabetes mellitus dapat ditegakkan berdasarkan keluhan dan gejala khas yang dialami pasien ditambah hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu lebih dari 200 mg/dl atau kadar glukosa darah puasa sama dengan atau lebih dari 126 mg/dl (Mansjoer *et al*, 2000). Melihat rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada tiga kali pengukuran menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah responden melebihi batas normal ( $> 200$  mg/dl).



Glukosa darah yang normal akan memberikan suasana yang kondusif bagi viskositas darah, perfusi oksigen dan imunitas serta nutrisi ke dalam sel otot, hati dan lemak (Supriyatin, Saryono, dan Latifah, 2007). Sedangkan tingginya kadar glukosa darah yang berkelanjutan dan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kelainan neuropati dan kelainan pada pembuluh darah kemudian menimbulkan masalah pada kaki pasien diabetes mellitus (Sudoyo *et al*, 2006; Medicastore, Tanpa Tahun). Kadar glukosa darah yang tinggi mengakibatkan rusaknya pembuluh darah, saraf dan struktur internal lain, sehingga aliran darah akan terganggu (Soegondo, 2007 dalam Situmorang, 2009).

Sirkulasi darah yang buruk pada pembuluh darah besar dapat memperlambat penyembuhan luka. Riyadi dan Sukarmin (2008); Iqbal (2008 dalam Situmorang, 2009) menyebutkan bahwa akibat gangguan sirkulasi, penurunan sensasi dan hilangnya fungsi saraf sensorik bisa menyebabkan terjadinya luka diabetik. Selain itu, infeksi yang tidak terkontrol dapat berujung pada timbulnya luka gangren.

Peneliti juga berpendapat bahwa salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya luka diabetik pada pasien adalah kadar glukosa darah yang tinggi. Apabila hasil pengukuran kadar glukosa darah pasien dibandingkan dengan teori yang ada, kerusakan pada pembuluh darah dan saraf-saraf perifer yang ada di kaki pasien disebabkan oleh kadar glukosa darah yang tinggi. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan sensitifitas terhadap rangsangan, pasien sering tidak merasa ketika menginjak benda-benda kecil yang dapat melukai kaki pasien, sehingga pasien baru sadar mengalami luka setelah ukuran lukanya cukup besar.

### 5.2.1 Status Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan Madu

Berdasarkan data yang diperoleh pada saat penelitian maka skor penilaian status luka sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan madu adalah sebagai berikut: peneliti mengkategorikan seluruh (100%) luka pasien sebelum perawatan luka memiliki ukuran awal luka tetap atau tidak mengalami perubahan panjang dan/atau lebar.

Observasi dan pengukuran kedalaman luka menunjukkan bahwa sebagian besar pasien memiliki kedalaman luka yang meliputi hilangnya seluruh ketebalan kulit melibatkan kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan, dapat meluas ke bawah tetapi tidak melalui fascia di bawahnya dan/atau gabungan antara ketebalan parsial dan seluruhnya dan/atau lapisan jaringan yang tidak jelas oleh jaringan granulasi. Sebagian kecil pasien memiliki kedalaman luka yang meliputi seluruh ketebalan kulit hilang, disertai dengan jaringan nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang atau struktur penyangga lainnya.

Ukuran dan kedalaman luka digunakan untuk mengetahui derajat luka diabetik berdasarkan klasifikasi Wagner. Pasien yang memiliki kedalaman luka superfisial atau terbatas pada kulit dikategorikan pada derajat I. Pasien yang memiliki ulkus dalam dan/atau mengenai tendon/tulang termasuk pada luka diabetik derajat II. Dari 60% pasien terdapat 20% yang memiliki luka diabetik derajat I dan 40% yang memiliki luka diabetik derajat II. Pasien yang memiliki ulkus dalam disertai dengan atau tanpa osteomyelitis (infeksi) termasuk pada kategori luka diabetik derajat III. 40% pasien tersebut di atas termasuk pada kategori luka diabetik derajat III.

Observasi dan pengukuran parameter jenis dan jumlah jaringan nekrotik menunjukkan sebagian besar pasien memiliki jaringan mengelupas berwarna kuning atau putih dan lengket. Sebagian kecil lainnya memiliki jaringan nekrotik berupa eschar yang sangat lengket, keras dan berwarna hitam. Terdapat 2 dari 5 luka pasien ditutupi oleh 75% hingga 100% jaringan nekrotik. Hanya 1 dari 5 pasien yang memiliki jumlah jaringan nekrotik  $< 25\%$ .

Jaringan nekrotik dan krusta yang berlebihan di tempat luka dapat memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi klinis (Morison, 2004). Menurut Maryani, Gitarja, dan Ekaputra (2011), jaringan yang berwarna kuning atau hitam merupakan jaringan yang tidak mendapatkan vaskularisasi. Fokus perawatannya yaitu meningkatkan autolisis debridemen atau mekanikal debridemen, mengurangi eksudat, menghilangkan bau serta mengurangi atau menghilangkan kejadian infeksi.

Luka yang memiliki jaringan nekrotik berupa eschar maupun jaringan nekrotik dengan jumlah yang banyak membutuhkan waktu perawatan luka yang lebih lama dibandingkan dengan luka yang memiliki sedikit atau tidak ada jaringan nekrotik. Perawatan luka yang dilakukan bertujuan untuk membersihkan luka dari jaringan nekrotik tersebut sehingga luka dapat mencapai proses penyembuhan yang optimal karena jaringan nekrotik dapat mengganggu pertumbuhan jaringan sehat yang ada di bawahnya.

Observasi parameter jenis eksudat menunjukkan bahwa 40% pasien memiliki eksudat yang sangat purulen, tebal, buram disertai bau menyengat. 20% pasien memiliki eksudat serosa, 40% lainnya memiliki eksudat serosanguinosa.

Parameter jumlah eksudat menunjukkan 2 dari 5 pasien memiliki jumlah eksudat dengan jumlah yang banyak. Eksudat terlihat dengan bebas keluar dari luka dan membasahi > 75% balutan luka. Sedangkan 2 dari 5 pasien lainnya memiliki jumlah eksudat yang sangat sedikit. Jaringan luka lembab dan tidak ada takaran eksudat.

Eksudat purulen, peningkatan drainase dan peningkatan jumlah sel darah putih merupakan beberapa gejala infeksi pada luka (Ismail, 2011). Menurut Potter dan Perry (2005b) eksudat serosa adalah cairan bening yang mengandung plasma. Eksudat serosanguinosa adalah campuran eksudat serosa dengan sanguinosa. Eksudat ini berwarna merah pucat dan berair (tabel 2.9). Eksotoksin dan sel-sel debris yang berada di dalam eksudat dapat memperlambat penyembuhan akibat respon inflamasi yang berlangsung terus (Morison, 2004).

Infeksi pada luka yang ditandai dengan adanya eksudat purulen salah satunya terjadi karena pasien kurang menjaga kebersihan luka. Sebagian besar luka diabetik yang ditemukan oleh peneliti sebelum perawatan luka dalam keadaan kotor. Akibatnya aktivitas kuman pada luka cukup tinggi ditandai dengan produksi eksudat purulen yang cukup banyak. Luka menjadi tambah parah akibat luka tidak dirawat dengan baik (termasuk penanganan eksudat), sehingga luka akan tetap berada pada fase inflamasi.

Observasi parameter warna kulit di sekitar luka menunjukkan bahwa 80% pasien memiliki kulit disekitar luka berwarna merah gelap atau merah keunguan dan/atau tidak bisa pucat saat ditekan. Hanya 20% pasien yang memiliki warna kulit di sekitar luka normal (sesuai dengan kelompok atau etnik tertentu).

Pengkajian warna kulit di sekitar luka dilakukan dengan mengobservasi jaringan sepanjang 4 cm dari tepi luka (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b). Parameter edema jaringan perifer menunjukkan sebagian besar (80%) pasien mengalami *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka dan sebagian kecil (20%) lagi mengalami *non-pitting* edema  $\geq 4$  cm di sekitar luka. Identifikasi *pitting* edema dengan menekan menggunakan jari tangan ke jaringan dan tunggu selama 5 detik, pada saat pelepasan tekanan, jaringan gagal kembali ke posisi sebelumnya dan terlihat cekungan. *Non-pitting* edema ditandai dengan kulit yang terlihat berkilau dan tegang.

Observasi dan pengukuran granulasi jaringan menunjukkan bahwa sebagian besar (80%) pasien memiliki jaringan granulasi berwarna merah muda atau merah kehitaman yang menutupi  $\leq 25\%$  luas luka. Sedangkan sebagian kecil (20%) pasien lainnya belum mengalami granulasi jaringan. Observasi dan pengukuran parameter epitelisasi jaringan diperoleh gambaran belum terlihat adanya epitelisasi jaringan pada seluruh pasien.

Jaringan granulasi adalah pertumbuhan pembuluh darah kecil dan jaringan penyambung untuk mengisi luka yang dalam. Jaringan granulasi akan sehat apabila warnanya terang, berwarna merah seperti daging, berkilau dan bergranulasi dengan penampilan beludru. Vaskularisasi yang buruk akan terlihat seperti merah muda pucat atau merah kehitaman. Epitelisasi jaringan adalah proses pengembalian permukaan epidermal dan terlihat kulit berwarna merah muda atau merah (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b).

Sebagian besar pasien memiliki luka dengan jaringan granulasi yang tidak sehat akibat perawatan luka yang kurang tepat atau bahkan karena luka yang tidak dirawat sehingga jaringan luka cenderung kering. Akibat lingkungan yang kering tersebut maka jaringan granulasi tidak dapat tumbuh optimal karena jaringan granulasi dapat tumbuh optimal pada lingkungan lembab. Luka belum mengalami jaringan epitel karena pertumbuhan jaringan epitel mengikuti pertumbuhan jaringan granulasi.

#### 5.2.2 Status Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu

Berdasarkan data yang diperoleh setelah perawatan luka menggunakan madu, skor penilaian status luka pada parameter ukuran menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami pengecilan panjang dan/atau lebar luka  $> 1,5$  cm. Sedangkan sebagian kecil lagi mengalami pengecilan panjang dan/atau lebar luka 1-1,5 cm.

Observasi dan pengukuran kedalaman luka menunjukkan sebagian besar pasien memiliki kedalaman luka meliputi hilangnya seluruh ketebalan kulit melibatkan kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan, dapat meluas ke bawah tetapi tidak melalui fascia di bawahnya. Sebagian kecil pasien memiliki kedalaman luka meliputi seluruh ketebalan kulit hilang, disertai dengan jaringan nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang atau struktur penyangga lainnya. Sebagian kecil pasien lainnya memiliki kedalaman luka hanya pada sebagian ketebalan kulit yang hilang, termasuk lapisan epidermis dan/atau lapisan dermis saja.

Parameter ukuran dan kedalaman luka digunakan sebagai penentuan derajat luka diabeti berdasarkan klasifikasi Wagner. Pasien yang memiliki kedalaman luka superfisial atau terbatas pada kulit dikategorikan pada luka diabetik derajat I. 80% pasien memiliki luka diabetik pada derajat I. Pasien yang memiliki ulkus dalam dan/atau mengenai tendon/tulang termasuk pada luka diabetik derajat II. Sejumlah 20% pasien memiliki luka diabetik derajat II. Pasien yang memiliki ulkus dalam disertai dengan atau tanpa osteomielitis (infeksi) termasuk pada kategori luka diabetik derajat III. Setelah perawatan luka diabetik menggunakan madu selama 15 kali perawatan luka, tidak ada luka diabetik yang memiliki derajat III.

Observasi parameter jenis dan jumlah jaringan nekrotik menunjukkan sebagian besar pasien sudah tidak memiliki jaringan nekrotik pada luka. Sebagian kecil pasien lainnya memiliki jaringan nekrotik berupa jaringan yang tidak dapat hidup berwarna putih dan/atau jaringan yang mengelupas berwarna kuning dan tidak lengket dengan prosentasi jumlah jaringan nekrotik  $< 25\%$  luas luka.

Jaringan luka yang berwarna kuning atau hitam merupakan jaringan yang tidak mendapatkan vaskularisasi. Fokus perawatannya yaitu meningkatkan autolisis debridemen atau mekanikal debridemen, mengurangi eksudat, menghilangkan bau serta mengurangi atau menghilangkan kejadian infeksi (Maryani, Gitarja, dan Ekaputra, 2011). Menurut Morison (2004), jaringan nekrotik dan krusta yang berlebihan di tempat luka dapat memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi klinis.

Berdasarkan teori tersebut maka peneliti berpendapat bahwa luka yang sudah tidak memiliki jaringan nekrotik dapat mengalami proses penyembuhan luka yang optimal. Sedangkan luka yang memiliki jaringan nekrotik dengan jumlah yang sedikit tetap akan mengalami sedikit hambatan dalam proses penyembuhan luka. Jaringan luka yang tidak akan tumbuh secara optimal sebelum luka tersebut benar-benar telah bersih dari jaringan nekrotik.

Observasi parameter jenis eksudat menunjukkan bahwa sebagian besar luka pasien sudah tidak memproduksi eksudat tetapi hanya disertai berdarah. Sebagian kecil pasien yang lain masih memproduksi cairan eksudat berupa serosa. Melihat parameter jumlah eksudatnya, Sebagian besar luka pasien tidak memproduksi eksudat atau jaringan luka tampak kering. Sebagian kecil lainnya memiliki jumlah eksudat dalam jumlah yang sedikit, jaringan luka basah, kelembaban menyebar rata pada luka, drainase melibatkan < 25% balutan luka.

Eksudat serosa merupakan cairan bening yang mengandung plasma (Potter dan Perry, 2005b). Morison (2004) menyebutkan bahwa eksotoksin dan sel-sel debris yang berada di dalam eksudat dapat memperlambat penyembuhan akibat respon inflamasi yang berlangsung terus. Sebagian besar luka diabetik sesudah perawatan luka menggunakan madu tidak memproduksi eksudat lagi, walaupun ada hanya dalam jumlah yang sedikit sehingga luka diabetik tersebut dapat melanjutkan proses penyembuhan luka pada fase-fase selanjutnya. Darah yang keluar dari luka terjadi ketika jaringan granulasi pada luka pecah, akibatnya darah keluar dari kapiler-kapiler pembuluh darah yang rapuh tersebut.



Observasi parameter warna kulit di sekitar luka menunjukkan bahwa sebagian besar pasien memiliki warna kulit di sekitar luka yang normal, sesuai dengan kelompok atau etnik tertentu. Sedangkan sebagian kecil pasien memiliki kulit disekitar luka berwarna merah gelap atau ungu dan/atau tidak bisa pucat saat ditekan. Pengkajian warna kulit di sekitar luka dilakukan dengan mengobservasi jaringan sepanjang 4 cm dari tepi luka (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b).

Parameter edema jaringan perifer menunjukkan bahwa 40% pasien hanya mengalami sedikit pembengkakan di sekitar luka. 40% pasien mengalami *non-pitting* edema  $\geq 4$  cm di sekitar luka dan 20% pasien masih mengalami *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka. Identifikasi *pitting* edema dilakukan dengan cara menekan menggunakan jari tangan ke jaringan dan tunggu selama 5 detik, pada saat pelepasan tekanan, jaringan gagal kembali ke posisi sebelumnya dan terlihat cekungan. *Non-pitting* edema ditandai dengan kulit yang terlihat berkilau dan tegang (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b).

Observasi dan pengukuran granulasi jaringan menunjukkan bahwa seluruh (100%) pasien memiliki jaringan granulasi berwarna merah terang atau merah daging yang menutupi 75% hingga 100% area luka. Jaringan luka yang berwarna merah seperti daging, terang, berkilau dan bergranulasi dengan penampilan beludru menunjukkan bahwa jaringan tersebut sehat (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b). Pertumbuhan jaringan granulasi yang sehat dipengaruhi oleh kelembaban luka. Perawatan luka yang dilakukan menggunakan metode *moist* sehingga mendukung pertumbuhan granulasi jaringan yang sehat.

Parameter epitelisasi jaringan menunjukkan bahwa 60% pasien mengalami epitelisasi jaringan yang menutupi 75% hingga 100% luas luka dan/atau jaringan epitel tumbuh melebar > 0,5 cm ke dalam dasar luka. 20% pasien memiliki jaringan epitel yang menutupi 25% hingga < 50% luas luka. 20% pasien lainnya hanya memiliki jaringan epitel yang menutupi < 25% luas luka. Epitelisasi jaringan adalah proses pengembalian permukaan epidermal dan terlihat kulit berwarna merah muda atau merah (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b).

Sebagian besar luka diabetik pada pasien sudah mengalami epitelisasi jaringan yang menutupi hampir 100% dari luas luka. Salah satu penyebab perbedaan pertumbuhan jaringan epitel pada masing-masing pasien adalah kondisi awal dan kecepatan pertumbuhan jaringan nekrotik. Pertumbuhan jaringan epitel mengikuti pertumbuhan jaringan granulasi. Luka yang pada awalnya memiliki jaringan granulasi yang sehat akan segera diikuti oleh pertumbuhan jaringan epitel. Sedangkan luka yang memiliki jaringan granulasi yang kurang baik, akan menyebabkan pertumbuhan jaringan epitel yang lambat.

### 5.2.3 Pengaruh Perawatan Luka Menggunakan Madu Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik

Proses penyembuhan luka diabetik tergolong lama, hal ini disebabkan oleh adanya infeksi serta rusaknya fungsi saraf pada sekitar luka sehingga apabila luka terluka kembali pasien tidak merasakannya. Selain itu, faktor penghambat dari pasien yang sebagian besar mempunyai pengetahuan yang minim dalam perawatan luka turut mendukung lamanya proses penyembuhan luka.

Perawatan dan penatalaksanaan luka diabetik dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan madu. Melihat berbagai literatur terkait potensi madu yang telah banyak digunakan untuk perawatan luka sejak ribuan tahun yang lalu. Hasil penelitian sebelumnya melaporkan bahwa madu efektif untuk perawatan luka, baik secara klinis maupun laboratorium (Suguna *et al*, 1993).

Jenis madu yang digunakan pada penelitian adalah madu hutan (polifloral) yang berasal dari pulau Madura dan dikumpulkan oleh petani madu setempat. Sebelumnya madu yang digunakan untuk perawatan luka telah dilakukan uji analisa kandungan madu terlebih dahulu di laboratorium analisis pangan Politeknik Negeri Jember untuk mengetahui beberapa kandungan madu yang sangat vital untuk proses penyembuhan luka, diantaranya kadar air; kelembaban/aktivitas air (AW); hidrogen peroksida; keasaman (pH); protein; fruktosa; glukosa dan mineral.

Hasil analisa madu tersebut diketahui kandungan air pada madu sebesar 18,25%; kelembaban/aktivitas air (AW) sebesar 0,58%; hidrogen peroksida sebesar 0,038 mmol/l; keasaman (pH) sebesar 3,95; kandungan protein sebesar 0,29%; fruktosa sebesar 38,87%; glukosa sebesar 29,98% dan mineral sebesar 0,20%. Menurut Molan (1992 dalam Jeffrey dan Echazaretta, 1997) dan Bansal *et al* (2005) rata-rata kandungan air pada madu sekitar 17% dengan AW antara 0,56-0,62. Hal ini tidak mendukung pertumbuhan kebanyakan bakteri yang membutuhkan AW sebesar 0,94-0,99. Pertumbuhan bakteri dihambat oleh 0,02-0,05 mmol/l hidrogen peroksida, selain itu bakteri patogen hanya bisa hidup pada pH antara 4,0-4,5.

Menurut *The National Honey Board* (2004), kandungan rata-rata fruktosa pada madu sebesar 38,50%, glukosa sebesar 31,00% dan protein total sebesar 0,30%. Teori lain menyebutkan bahwa angiopati pada diabetes mellitus menyebabkan terjadinya penurunan asupan nutrisi, oksigen (zat asam) dan antibiotika sehingga menyebabkan luka sulit sembuh (Setiawan dan Suhartono, 2005; Sudoyo *et al*, 2006). Sebagai agen pengobatan luka topikal, madu mudah diserap kulit, sehingga dapat menciptakan kelembaban kulit dan memberi nutrisi yang dibutuhkan kulit (Jeffrey dan Echazaretta, 1997). Apabila hasil analisa madu tersebut dibandingkan dengan standar kandungan madu atau teori yang ada, hasilnya hampir mendekati standar yang ada dan layak digunakan untuk bahan perawatan luka.

Perawatan luka diabetik menggunakan madu bertujuan untuk membunuh kuman (antibakteri), mengurangi inflamasi (antiinflamasi), serta menstimulasi dan mempercepat penyembuhan luka. Fungsi madu sebagai anti bakteri, antiinflamasi, menstimulasi dan mempercepat penyembuhan luka dapat dilihat dari perbedaan hasil penilaian status luka pada seluruh parameter penilaian.

Parameter ukuran luka sebelum perawatan luka menggunakan madu menunjukkan bahwa seluruh pasien memiliki ukuran luka yang statis atau tetap. Sesudah luka diabetik dirawat menggunakan madu, sebagian besar ukuran luka pasien mengalami pengecilan, yaitu panjang dan/atau lebar luka mengecil > 1,5 cm dan hanya sebagian kecil pasien yang mengalami pengecilan panjang dan/atau lebar luka antara 1cm sampai 1,5 cm dari ukuran luka sebelum dirawat menggunakan madu.

Parameter kedalaman luka sebelum perawatan luka menggunakan madu menunjukkan 40% pasien memiliki kedalaman luka yang meliputi seluruh ketebalan kulit hilang, disertai dengan jaringan nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang atau struktur penyangga lainnya. Sesudah perawatan luka menggunakan madu menunjukkan 20% pasien memiliki kedalaman luka hanya pada sebagian ketebalan kulit yang hilang, termasuk epidermis dan/atau dermis. Melihat skor ukuran dan kedalaman luka antara sebelum dan sesudah perawatan luka maka tampak adanya perubahan skor.

Salah satu indikator proses penyembuhan luka menurut NPUAP (2009) adalah berkurangnya luas luka. Apabila status luka diabetik sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan madu dibandingkan, seluruh luka pasien mengalami pengecilan ukuran luka. Peningkatan skor kedalaman luka menunjukkan adanya perubahan ukuran luka menjadi semakin kecil, baik dari segi panjang, lebar dan kedalamannya. Peneliti menganalisa bahwa perubahan ukuran dan kedalaman luka tersebut disebabkan oleh berkurangnya jaringan nekrotik, pertumbuhan jaringan granulasi dan epitelisasi jaringan.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Moore *et al* (2001) yang menyatakan bahwa madu membantu proses debridemen luka dan mencegah pembentukan skor. Lusby (2006) dan Lotfi (2008) juga berpendapat bahwa madu meningkatkan waktu kontraksi pada luka. Apabila jaringan nekrotik di sekitar luka berkurang, secara tidak langsung dasar luka akan menjadi lebih sejajar dengan kulit sekitar luka. Selain itu, pertumbuhan jaringan granulasi dan epitelisasi menyebabkan dasar luka terangkat, sehingga kedalaman luka berkurang.

Parameter jenis dan jumlah jaringan nekrotik sebelum perawatan luka menunjukkan sebagian besar pasien memiliki jaringan mengelupas berwarna kuning atau putih dan lengket. 2 dari 5 pasien memiliki luka yang tertutupi oleh 75% hingga 100% jaringan nekrotik. Sesudah perawatan luka menunjukkan sebagian besar pasien sudah tidak memiliki jaringan nekrotik pada luka.

Menurut Morison (2004), jaringan nekrotik dan krusta yang berlebihan di tempat luka dapat memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi klinis. Setelah dilakukan perawatan luka menggunakan madu, jumlah jaringan nekrotik pada semua luka pasien berkurang secara signifikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Marshall (2002) yang menyatakan bahwa efek madu pada penyembuhan luka menghasilkan semacam zat kimia untuk debridemen jaringan rusak dan mati.

Teori tersebut sangat sesuai dengan fakta yang dialami peneliti selama melakukan tindakan perawatan luka. Proses debridemen luka pada pasien yang dirawat menggunakan madu sangat mudah diangkat atau dibersihkan, jaringan nekrotik berupa gumpalan debris berwarna putih kekuningan dan berserabut sangat mudah terangkat dari dasar luka. Begitupun jaringan nekrotik yang sudah mengeras (eschar), setelah dirawat menggunakan madu selama 3 hari eschar tersebut mulai lunak dan mudah untuk dilakukan debridemen.

Jenis dan jumlah eksudat sebelum perawatan luka menunjukkan bahwa 40% pasien memiliki eksudat yang sangat purulen, tebal, buram disertai bau menyengat. 2 dari 5 pasien memiliki jumlah eksudat dengan jumlah yang banyak. Eksudat terlihat bebas keluar dari luka dan membasahi > 75% balutan luka.

Parameter jenis dan jumlah eksudat sesudah perawatan luka menunjukkan 80% luka pasien sudah tidak memproduksi eksudat dan hanya disertai berdarah. Jumlah eksudat sesudah perawatan luka menunjukkan 60% luka pasien tidak memproduksi eksudat atau jaringan luka tampak kering.

Perubahan status luka pada parameter jenis dan jumlah eksudat tidak terlepas dari peran madu sebagai antibakteri. Eksudat merupakan hasil aktivitas kuman, apabila terjadi perubahan dan pengurangan eksudat berarti aktivitas kuman berkurang. Madu berfungsi sebagai antibakteri melalui beberapa mekanisme antara lain madu dapat memproduksi hidrogen peroksida, melalui pengasaman dan memiliki kekentalan yang cukup tinggi sehingga menyebabkan proses hiperosmosis (tabel 2.11).

Rostita (2008) menyatakan bahwa madu bekerja sebagai antibiotik alami yang sanggup mengalahkan bakteri. Madu menghasilkan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) yang bertindak sebagai antiseptik. Madu memiliki sifat sangat asam sehingga tidak cocok untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri. Proses osmosis madu dapat membunuh bakteri. Madu mengandung sedikit air, menghasilkan proses osmosis, menyerap air dari bakteri pada luka serta mengeringkan bakteri sehingga sulit tumbuh dan tidak dapat bertahan hidup.

Perubahan eksudat pada luka yang dirawat menggunakan madu tidak hanya terlihat dari jenis dan jumlahnya saja, tetapi diikuti pula dengan penurunan bau pada luka. Menurut Maryani, Gitarja, dan Ekaputra (2011), bau pada luka dapat disebabkan oleh adanya kumpulan bakteri yang menghasilkan protein, produksi kelenjar apokrin (*apocrine sweat glands*) serta cairan luka itu sendiri.

Terdapat 1 pasien memiliki eksudat yang disertai dengan bau busuk yang sangat menyengat, mulai hari ke-9 bau menyengat tersebut mulai berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Weyden (2005) yang menyatakan bahwa madu tidak hanya bertindak sebagai antibakteri, tetapi juga sebagai antiinflamasi serta efektif mengurangi bau pada luka. Melalui kandungan hidrogen peroksida, keasaman dan hiperosmolar yang dimiliki oleh madu maka kualitas dan kuantitas eksudat pada luka berubah menjadi lebih baik.

Observasi parameter warna kulit di sekitar luka sebelum perawatan luka menunjukkan sebagian besar pasien memiliki kulit disekitar luka berwarna merah gelap atau merah keunguan dan/atau tidak bisa pucat saat ditekan. Parameter warna kulit di sekitar luka sesudah perawatan luka menggunakan madu menunjukkan sebagian besar pasien telah memiliki warna kulit di sekitar luka yang normal, sesuai dengan kelompok atau etnik tertentu. Parameter edema jaringan perifer sebelum perawatan luka menunjukkan sebagian besar pasien mengalami *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka. Sedangkan sesudah perawatan luka hanya sebagian kecil pasien yang mengalami *pitting* edema  $\geq 4$  cm di sekitar luka. Sebagian besar dari pasien bahkan telah memiliki warna kulit disekitar luka dengan kategori warna normal.

Parameter penilaian warna kulit disekitar luka dan edema jaringan perifer mewakili dari adanya inflamasi pada luka. Inflamasi ditandai oleh beberapa gejala yaitu rubor (kemerahan), calor (panas), dolor (nyeri), tumor (pembengkakan), dan fungisolesa (perubahan fungsi). Setelah perawatan luka menggunakan madu,



parameter warna kulit dan edema jaringan pada 3 pasien mengalami perubahan menjadi lebih baik, sedangkan 2 pasien lagi dalam keadaan statis atau tidak mengalami perubahan dibandingkan dengan sebelum perawatan.

Marshall (2002) menyatakan bahwa madu dapat mengurangi inflamasi, edema dan eksudat pada luka. Antiinflamasi dari madu dapat dihubungkan dengan sifat madu yang higroskopis sehingga memastikan penyerapan edema dengan cepat. Namun, hal tersebut perlu didukung dengan faktor-faktor lain seperti kadar glukosa darah dan status nutrisi pasien yang mendukung penyembuhan luka, jika tidak maka pengaruh antiinflamasi dari madu tidak terlalu optimal. Hal ini terbukti pada 2 pasien yang memiliki kadar glukosa darah cukup tinggi, kedua pasien tersebut tetap mengalami pembengkakan di kaki dengan kategori *pitting* dan *non-pitting* edema.

Observasi dan pengukuran granulasi jaringan sebelum perawatan luka diperoleh 80% pasien memiliki jaringan granulasi berwarna merah muda atau merah kehitaman yang menutupi  $\leq 25\%$  luas luka. Observasi dan pengukuran granulasi jaringan sesudah perawatan luka menunjukkan bahwa seluruh (100%) pasien memiliki jaringan granulasi berwarna merah terang atau merah daging yang menutupi 75% hingga 100% area luka.

Observasi pada parameter epitelisasi jaringan sebelum perawatan luka diperoleh gambaran belum terlihat adanya epitelisasi jaringan pada seluruh (100%) pasien. Sedangkan parameter epitelisasi jaringan sesudah perawatan luka menunjukkan sebagian besar luka diabetik pada pasien sudah mengalami epitelisasi jaringan yang menutupi hampir 100% dari luas luka.

Jaringan granulasi adalah pertumbuhan pembuluh darah kecil dan jaringan penyambung untuk mengisi luka yang dalam. Jaringan luka yang berwarna merah seperti daging, terang, berkilau dan bergranulasi dengan penampilan beludru menunjukkan bahwa jaringan tersebut sehat. Vaskularisasi yang buruk akan terlihat seperti merah muda pucat atau merah kehitaman. Epitelisasi jaringan adalah proses pengembalian permukaan epidermal dan terlihat kulit berwarna merah muda atau merah (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b).

Granulasi pada luka yang dirawat menggunakan madu tumbuh dengan baik karena madu dapat memberikan lingkungan yang lembab untuk luka. Hal ini sesuai dengan pendapat Molan (2006) yang menyatakan bahwa rata-rata penyembuhan yang sangat cepat terlihat ketika luka dibalut menggunakan balutan yang diolesi madu, hal ini disebabkan madu dapat menciptakan kelembaban yang tidak dipengaruhi oleh lingkungan. Potter dan Perry (2005b) menyatakan bahwa studi proses penyembuhan luka memperlihatkan bahwa lingkungan lembab lebih diperlukan dalam penyembuhan luka dibandingkan dengan lingkungan kering. Lingkungan yang lembab merupakan hal yang paling penting untuk penyembuhan luka karena lingkungan lembab mempengaruhi kecepatan epitelisasi.

Hasil analisa peneliti terkait pertumbuhan epitelisasi jaringan yang lambat pada 1 dari 5 pasien disebabkan oleh kadar glukosa darah yang selalu tinggi mencapai 363 mg/dl, 404 mg/dl dan 437 mg/dl pada tiga kali pengukuran sehingga memperlambat proses penyembuhan luka. Pertumbuhan epitelisasi jaringan yang lambat pada sebagian kecil pasien disebabkan oleh jumlah jaringan nekrotik dan jumlah eksudat (sebelum perawatan luka) yang sangat banyak,

sehingga mengganggu proses pertumbuhan jaringan epitel. Selain itu, perbedaan kecepatan pertumbuhan jaringan granulasi pada masing-masing luka juga mempengaruhi kecepatan pertumbuhan jaringan epitel pada luka, karena jaringan epitel akan mengikuti pertumbuhan jaringan granulasi.

Peneliti menemukan banyak faktor yang mempengaruhi perbedaan perkembangan luka pada setiap pasien yang dirawat menggunakan madu, diantaranya kadar glukosa darah, personal hygiene, aktivitas dan infeksi. Pasien yang memiliki kadar glukosa darah tinggi terlihat lebih lambat dalam proses penyembuhan lukanya. Selain itu, pasien yang memiliki personal hygiene buruk akan terlihat lebih lambat dalam perkembangan lukanya. Personal hygiene yang buruk dapat dilihat pada setiap perawatan luka, balutan luka terlihat tampak sangat kotor sehingga memperbesar risiko infeksi pada luka.

Aktivitas yang berbeda pada pasien juga menjadi salah satu penyebab perbedaan perkembangan luka. Proses penyembuhan yang lambat terlihat pada pasien yang memiliki aktivitas tinggi, selain balutan luka cepat kotor, luka sering berdarah dan kaki membengkak. Aktivitas sebanding dengan tekanan, semakin tinggi aktivitas pasien maka semakin tinggi pula tekanan yang diperoleh luka.

Perkembangan luka cenderung lambat dialami pasien yang memiliki aktivitas tinggi. Aktivitas tinggi serta letak luka yang tidak mendukung (kaki) akan semakin meningkatkan tekanan yang diterima luka sehingga perkembangan cenderung lebih lambat. Menurut Potter dan Perry, (2005b), tekanan mendadak yang tidak terduga pada luka akan menghambat pembentukan sel endotel dan jaringan kolagen.

Selain itu, aktivitas yang tinggi meningkatkan beban tubuh khususnya ekstremitas bawah menerima beban dan tekanan yang lebih sering sehingga dapat merusak granulasi dan pertumbuhan jaringan. Morison (2004) menyatakan bahwa pada luka terbuka, trauma mekanis dengan mudah merusak jaringan granulasi yang penuh dengan pembuluh darah yang mudah pecah, epitelium yang baru saja terbentuk dan dapat menyebabkan luka sehingga kembali ke keadaan fase penyembuhan tertentu yaitu fase respon inflamasi akut.

Luka diabetik yang sudah mengalami infeksi memiliki lebih banyak faktor penghambat dalam proses penyembuhan luka, salah satu pasien memiliki luka diabetik yang mengalami infeksi. Pertumbuhan granulasi pada pasien tersebut baru mulai tampak setelah jaringan nekrotik dan infeksinya teratasi. Kontaminasi mikroorganisme pada luka memberikan hasil yang tidak diinginkan karena dapat berkompetisi dengan sel baru untuk mendapatkan makanan dan oksigen, selain itu hasil produk dari infeksi berupa eksudat dapat mengganggu infeksi luka (Berman *et al*, 2008). Pendapat ini diperkuat oleh Morison (2004) yang menyatakan bahwa eksotoksin dan sel-sel debris yang berada di dalam eksudat dapat memperlambat proses penyembuhan luka akibat respon inflamasi yang berlangsung terus menerus.

Setelah dilakukan penilaian pada luka sebelum dan sesudah perawatan, selanjutnya data yang diperoleh diolah untuk mengetahui pengaruh perawatan luka dengan madu terhadap penyembuhan luka diabetik. Data penilaian status luka sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan madu diuji menggunakan *dependent t-test* karena data penilaian yang digunakan merupakan data rasio.

Hasil uji statistik menggunakan *dependen t-test* diperoleh rata-rata skor penilaian luka diabetik sebelum perawatan luka menggunakan madu adalah 10,0 dan sesudah perawatan luka menggunakan madu adalah 30,2.  $P\text{ value} = 0,000 < \alpha$  ( $\alpha = 0,01$ ) berada pada nilai kemaknaan  $p < 0,001$ , maka hasil yang diperoleh amat sangat bermakna (Supadi, 2000). Secara statistik dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember. Hal ini dibuktikan dengan adanya perkembangan luka yang semakin membaik pada saat perawatan luka menggunakan madu yang dapat dilihat pada lampiran dokumentasi tindakan.

#### 5.2.4 Status Luka Diabetik Sebelum Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*

Berdasarkan data yang diperoleh pada saat penelitian maka skor penilaian status luka sebelum dilakukan perawatan luka dengan *sofratulle* menunjukkan bahwa seluruh (100%) luka pasien sebelum perawatan luka memiliki ukuran awal luka tetap atau tidak mengalami perubahan panjang dan/atau lebar. Parameter kedalaman luka menunjukkan 60% pasien memiliki kedalaman luka meliputi seluruh ketebalan kulit hilang, disertai dengan jaringan nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang atau struktur penyangga lainnya. Sejumlah 40% pasien memiliki kedalaman luka meliputi hilangnya seluruh ketebalan kulit melibatkan kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan, dapat meluas ke bawah tetapi tidak melalui fascia di bawahnya. Perkembangan penyembuhan luka dapat diketahui dari perubahan ukuran dan kedalaman luka.

Ukuran dan kedalaman luka digunakan untuk mengetahui derajat luka diabetik berdasarkan klasifikasi Wagner (Sudoyo *et al*, 2006). Pasien yang memiliki kedalaman luka superfisial atau terbatas pada kulit dikategorikan pada derajat I. Pasien yang memiliki ulkus dalam dan/atau mengenai tendon/tulang termasuk pada luka diabetik derajat II. Dari 40% pasien terdapat 20% yang memiliki luka diabetik derajat I dan 20% yang lain memiliki luka diabetik derajat II. Pasien yang memiliki ulkus dalam disertai dengan atau tanpa osteomielitis (infeksi) termasuk pada kategori luka diabetik derajat III. Dari 60% pasien terdapat 40% pasien yang termasuk pada derajat III dan 20% lainnya masih memiliki derajat II.

Observasi parameter jenis dan jumlah jaringan nekrotik menunjukkan 20% pasien memiliki jaringan nekrotik berupa eschar yang lengket, lunak dan berwarna hitam yang menutupi 75% hingga 100% luas luka. 60% pasien memiliki jaringan mengelupas berwarna kuning atau putih dan lengket mencapai 25% hingga 50% dari ukuran luka. 20% pasien lainnya memiliki jaringan yang tidak dapat hidup berwarna putih dan/atau jaringan yang mengelupas berwarna kuning dan tidak lengket dengan jumlah < 25% dari ukuran luka.

Morison (2004) menyebutkan bahwa jaringan nekrotik dan krusta yang berlebihan di tempat luka dapat memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi klinis. Jaringan yang berwarna kuning atau hitam merupakan jaringan yang tidak mendapatkan vaskularisasi. Fokus perawatannya yaitu meningkatkan autolisis debridemen atau mekanikal debridemen (Maryani, Gitarja, dan Ekaputra, 2011).

Luka yang memiliki jaringan nekrotik berupa eschar maupun jaringan nekrotik dengan jumlah yang banyak membutuhkan waktu perawatan luka yang lebih lama dibandingkan dengan luka yang memiliki sedikit atau tidak ada jaringan nekrotik. Perawatan luka yang dilakukan bertujuan untuk membersihkan luka dari jaringan nekrotik tersebut sehingga luka dapat mencapai proses penyembuhan yang optimal karena jaringan nekrotik dapat mengganggu pertumbuhan jaringan sehat yang ada di bawahnya.

Observasi parameter jenis dan jumlah eksudat menunjukkan bahwa 20% pasien memiliki eksudat yang sangat purulen, tebal, buram disertai bau menyengat dengan jumlah yang banyak. Eksudat terlihat dengan bebas keluar dari luka dan membasahi > 75% balutan luka. 20% pasien memiliki eksudat purulen yang tebal atau tipis, buram disertai bau dengan jumlah sedikit. Jaringan luka basah, kelembaban menyebar rata pada luka, drainase melibatkan < 25% balutan luka. 60% pasien memiliki eksudat berupa serosa dengan jumlah eksudat sangat sedikit. Jaringan luka lembab dan tidak ada takaran eksudat.

Eksudat purulen, peningkatan drainase dan peningkatan jumlah sel darah putih merupakan beberapa gejala infeksi pada luka (Ismail, 2011). Menurut Potter dan Perry (2005b) eksudat serosa adalah cairan bening yang mengandung plasma. Eksotoksin dan sel-sel debris yang berada di dalam eksudat dapat memperlambat penyembuhan akibat respon inflamasi yang berlangsung terus (Morison, 2004). Infeksi pada luka yang ditandai dengan adanya eksudat purulen salah satunya terjadi karena pasien kurang menjaga kebersihan luka. Sebagian besar luka diabetik yang diperoleh peneliti sebelum perawatan luka dalam keadaan kotor,

akibatnya aktivitas kuman pada luka cukup tinggi ditandai dengan produksi eksudat purulen yang cukup banyak. Luka menjadi tambah parah akibat luka tidak dirawat dengan baik (termasuk penanganan eksudat), sehingga luka akan tetap berada pada fase inflamasi.

Observasi parameter warna kulit di sekitar luka menunjukkan bahwa 40% pasien memiliki kulit disekitar luka berwarna merah gelap atau ungu dan/atau tidak bisa pucat saat ditekan. 60% pasien memiliki warna kulit di sekitar luka normal, sesuai dengan kelompok atau etnik tertentu. Pengkajian warna kulit di sekitar luka dilakukan dengan mengobservasi jaringan sepanjang 4 cm dari tepi luka (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b). 20% pasien mengalami *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka. 40% pasien mengalami *non-pitting* edema  $\geq 4$  cm di sekitar luka. 20% pasien mengalami *non-pitting* edema  $< 4$  cm di sekitar luka dan 20% lainnya hanya mengalami sedikit pembengkakan di sekitar luka.

Identifikasi *pitting* edema dengan menekan menggunakan jari tangan ke jaringan dan tunggu selama 5 detik, pada saat pelepasan tekanan, jaringan gagal kembali ke posisi sebelumnya dan terlihat cekungan. *Non-pitting* edema ditandai dengan kulit yang terlihat berkilau dan tegang (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b). *Pitting* dan *non-pitting* edema merupakan tanda bahwa luka masih mengalami respon inflamasi. Sirkulasi darah menuju area luka meningkat, akibatnya warna kulit di sekitar luka menjadi semakin gelap dan terjadi pembengkakan di sekitar luka. Selain itu, edema pada luka dapat dijadikan sebagai indikator aktivitas infeksi pada luka. Cairan yang terakumulasi dalam luka menyebabkan terjadinya pembengkakan pada area sekitar luka.



Observasi dan pengukuran granulasi jaringan menunjukkan bahwa seluruh (100%) pasien memiliki jaringan berwarna merah muda, merah kehitaman yang menutupi  $\leq 25\%$  luas luka. Observasi pada parameter epitelisasi jaringan diperoleh gambaran belum terlihat adanya epitelisasi jaringan pada seluruh (100%) pasien.

Jaringan granulasi adalah pertumbuhan pembuluh darah kecil dan jaringan penyambung untuk mengisi luka yang dalam. Jaringan granulasi akan sehat apabila warnanya terang, berwarna merah seperti daging, berkilau dan bergranulasi dengan penampilan beludru. Vaskularisasi yang buruk akan terlihat seperti merah muda pucat atau merah kehitaman. Epitelisasi jaringan adalah proses pengembalian permukaan epidermal dan terlihat kulit berwarna merah muda atau merah (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b).

Jaringan luka yang telah memiliki jaringan granulasi sehat akan mengalami epitelisasi jaringan lebih cepat dibandingkan dengan luka yang belum atau memiliki jaringan granulasi yang tidak sehat. Jaringan epitel akan tumbuh sesudah jaringan granulasi tumbuh sempurna. Pertumbuhan jaringan granulasi dan jaringan epitel dipengaruhi pula oleh kondisi lingkungan yang lembab. Lingkungan yang lembab dapat menstimulasi pertumbuhan jaringan granulasi dan jaringan epitel.

#### 5.2.5 Status Luka Diabetik Sesudah Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*

Setelah dilakukan perawatan luka menggunakan *sofratulle* selama 15 hari, peneliti melakukan pengukuran kembali untuk mengevaluasi perkembangan luka.

Berdasarkan hasil penilaian mengenai parameter ukuran luka menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami perubahan ukuran panjang dan/atau lebar luka mengecil  $> 1,5$  cm. Sebagian kecil pasien mengalami pengecilan panjang dan/atau lebar 1-1,5 cm dan sebagian kecil pasien lainnya tidak mengalami perubahan dalam ukuran luka.

Observasi dan pengukuran kedalaman luka menunjukkan 40% pasien memiliki kedalaman luka meliputi seluruh ketebalan kulitnya hilang, disertai dengan jaringan nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang atau struktur penyangga lainnya. Sejumlah 60% pasien memiliki kedalaman luka meliputi hilangnya seluruh ketebalan kulit melibatkan kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan, dapat meluas ke bawah tetapi tidak melalui fascia di bawahnya.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa parameter ukuran dan kedalaman luka digunakan sebagai penentuan derajat luka diabetik berdasarkan klasifikasi Wagner. Pasien yang memiliki kedalaman luka superfisial atau terbatas pada kulit dikategorikan pada luka diabetik derajat I. 60% pasien memiliki luka diabetik pada derajat I. Pasien yang memiliki ulkus dalam dan/atau mengenai tendon/tulang termasuk pada luka diabetik derajat II. Sejumlah 20% pasien memiliki luka diabetik derajat II. Pasien yang memiliki ulkus dalam disertai dengan atau tanpa osteomyelitis (infeksi) termasuk pada kategori luka diabetik derajat III. Sejumlah 20% pasien lainnya masih memiliki luka diabetik pada derajat III.

Observasi parameter jenis dan jumlah jaringan nekrotik menunjukkan sebagian besar pasien memiliki jaringan yang mengelupas berwarna kuning atau putih dan lengket. Sebagian kecil pasien lainnya memiliki jaringan yang tidak dapat hidup berwarna putih dan/atau jaringan yang mengelupas berwarna kuning dan tidak lengket. Sebagian kecil pasien memiliki luka yang tertutupi oleh  $> 50\%$  dan  $< 75\%$  jaringan nekrotik. Sebagian pasien memiliki jumlah jaringan nekrotik mencapai 25% hingga 50% dari ukuran luka. Sebagian pasien lainnya memiliki jumlah jaringan nekrotik  $< 25\%$  dari ukuran luka.

Menurut Maryani, Gitarja, dan Ekaputra (2011), jaringan yang berwarna kuning merupakan jaringan yang tidak mendapatkan vaskularisasi. Fokus perawatannya yaitu meningkatkan autolisis debridemen atau mekanikal debridemen, mengurangi eksudat, menghilangkan bau serta mengurangi atau menghilangkan kejadian infeksi. Morison (2004) menyebutkan bahwa jaringan nekrotik dan krusta yang berlebihan di tempat luka dapat memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi klinis.

Observasi parameter jenis dan jumlah eksudat menunjukkan bahwa sebagian besar pasien memiliki eksudat berupa serosanguinosa. Sebagian kecil pasien memiliki eksudat berupa serosa dan eksudat yang sangat purulen, tebal, buram disertai bau menyengat. Sebagian kecil pasien masih memiliki jumlah eksudat banyak, yaitu eksudat terlihat bebas keluar dari luka dan membasahi  $> 75\%$  balutan luka. Sebagian pasien memiliki jumlah eksudat sedikit, yaitu jaringan luka terlihat tampak basah, kelembaban menyebar rata pada luka,

drainase melibatkan < 25% balutan luka. Sebagian pasien lainnya memiliki jumlah eksudat yang sangat sedikit, yaitu jaringan luka lembab dan tidak ada takaran eksudat.

Eksudat purulen, peningkatan drainase dan peningkatan jumlah sel darah putih merupakan beberapa gejala infeksi pada luka (Ismail, 2011). Menurut Potter dan Perry (2005b) eksudat serosa adalah cairan bening yang mengandung plasma.

Eksudat serosanguinosa adalah campuran eksudat serosa dengan sanguinosa.

Eksudat ini berwarna merah pucat dan berair (tabel 2.9). Morison (2004) menyebutkan bahwa eksotoksin dan sel-sel debris yang berada di dalam eksudat dapat memperlambat penyembuhan akibat respon inflamasi yang berlangsung terus. Luka diabetik sesudah dirawat menggunakan *sofratulle* masih mengalami infeksi pada sebagian kecil luka pasien yang ditandai dengan adanya produksi eksudat purulen. Infeksi yang terjadi kemungkinan disebabkan oleh karena bakteri pada luka telah resisten terhadap antibiotik khususnya antibiotik yang dimiliki oleh *sofraulle*.

Observasi parameter warna kulit di sekitar luka menunjukkan bahwa sebagian kecil pasien memiliki kulit disekitar luka yang mengalami hiperpigmentasi. Sebagian pasien memiliki kulit di sekitar luka berwarna putih atau abu-abu pucat. Sebagian pasien lainnya memiliki warna kulit di sekitar luka normal, sesuai dengan kelompok atau etnik tertentu. Pengkajian warna kulit di sekitar luka dilakukan dengan mengobservasi jaringan sepanjang 4 cm dari tepi luka (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b).

Parameter edema jaringan perifer menunjukkan sebagian pasien mengalami *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka. Sebagian kecil pasien mengalami *non-pitting* edema  $\geq 4$  cm di sekitar luka dan sebagian pasien hanya mengalami sedikit pembengkakan disekitarnya. Identifikasi *pitting* edema dengan menekan menggunakan jari tangan ke jaringan dan tunggu selama 5 detik, pada saat pelepasan tekanan, jaringan gagal kembali ke posisi sebelumnya dan terlihat cekungan. *Non-pitting* edema ditandai dengan kulit yang terlihat berkilau dan tegang (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b).

Observasi dan pengukuran granulasi jaringan menunjukkan bahwa sebagian kecil pasien memiliki jaringan berwarna merah muda, merah kehitaman yang menutupi  $\leq 25\%$  luas luka. Sebagian besar pasien memiliki jaringan berwarna merah terang atau merah daging yang mengisi 75% hingga 100% luas luka. Observasi pada parameter epitelisasi jaringan diperoleh gambaran belum terlihat adanya epitelisasi jaringan pada 20% pasien sedangkan 80% pasien lain memiliki epitelisasi jaringan yang menutupi 75% hingga 100% luas luka atau jaringan epitel melebar  $> 0,5$  cm ke dalam dasar luka.

Jaringan granulasi adalah pertumbuhan pembuluh darah kecil dan jaringan penyambung untuk mengisi penuh luka yang dalam. Jaringan granulasi yang tidak sehat karena vaskularisasi yang buruk berwarna merah muda pucat atau merah kehitaman. Jaringan luka yang sehat berwarna merah seperti daging, terang, berkilau dan bergranulasi dengan penampilan beludru. Epitelisasi jaringan adalah proses pengembalian permukaan epidermal dan terlihat kulit berwarna merah muda atau berwarna merah (Jensen, 1990 dalam Potter dan Perry, 2005b).

Jaringan granulasi dan jaringan epitel dapat tumbuh optimal pada kondisi lingkungan luka yang lembab. Perbedaan pertumbuhan jaringan epitel pada masing-masing luka salah satunya disebabkan oleh infeksi pada luka. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa kontaminasi mikroorganisme memberikan hasil yang tidak diinginkan karena dapat berkompetisi dengan sel baru untuk mendapatkan makanan dan oksigen, selain itu hasil produk mereka dapat mengganggu kondisi luka (Berman *et al*, 2008). Akibatnya, proses pertumbuhan jaringan granulasi dan epitel pada luka yang mengalami infeksi akan terganggu dan memperlambat proses penyembuhan luka.

#### 5.2.6 Pengaruh Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle* terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik

Pasien diabetes mellitus yang tidak terkontrol akan mengalami penurunan resistensi terhadap infeksi tertentu (Smeltzer dan Bare, 2002). Luka diabetik dalam penyembuhannya tergolong lama, hal ini dikarenakan adanya infeksi serta rusaknya fungsi saraf di sekitar luka sehingga apabila luka terluca kembali pasien tidak merasakannya.

Peneliti juga menggunakan *sofratulle* untuk agen perawatan luka diabetik.

Literatur menyatakan bahwa *sofratulle* merupakan antibiotik spektrum luas yang dapat mengendalikan dan membasmi sebagian besar infeksi sekunder yang ada dalam lesi atau luka. Pada saat bersamaan akan memberikan perlindungan mekanik yang sangat baik dan tidak mengganggu granulasi kulit (Sistem Informasi Malahyde, 2000).

Dari hal tersebut diharapkan *sofratulle* dapat mengatasi infeksi pada luka diabetik sehingga dapat mendukung pertumbuhan jaringan granulasi dan epitelisasi yang penting untuk proses penyembuhan luka. Jenis *sofratulle* yang digunakan pada penelitian adalah *sofratulle pieces* yaitu sebuah *sachet* foil yang dilaminasi dan berisi sepotong anyaman leno dari kain kasa berukuran 10 cm x 10 cm dan diselaputi dengan salep *framycetin*, kedua sisi kasa ditutupi dengan sepotong kertas perkamen putih.

Perawatan luka diabetik menggunakan *sofratulle* bertujuan untuk membunuh kuman (antibakteri) serta memberikan perlindungan mekanik pada luka sehingga membantu proses penyembuhan luka. Fungsi *sofratulle* dalam proses penyembuhan luka diabetik dapat dilihat dari perbedaan hasil penilaian status luka pada seluruh parameter penilaian.

Terdapat perbedaan hasil penilaian ukuran luka antara sebelum dan sesudah perawatan luka. Parameter ukuran luka sebelum perawatan luka menunjukkan bahwa seluruh (100%) pasien memiliki kategori ukuran luka tetap atau tidak mengalami perubahan. Ukuran luka sesudah perawatan luka menunjukkan bahwa sebagian pasien masih memiliki bahwa sebagian pasien tidak mengalami perubahan ukuran luka. Sebagian besar pasien lainnya mengalami perubahan ukuran panjang dan/atau lebar luka mengecil  $> 1,5$  cm.

Observasi parameter kedalaman luka sebelum perawatan luka menunjukkan bahwa sebagian besar pasien memiliki kedalaman luka meliputi seluruh ketebalan kulit hilang, disertai dengan jaringan nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang atau struktur penyangga lainnya.

Parameter kedalaman luka sesudah perawatan luka menunjukkan sebagian besar pasien memiliki kedalaman luka meliputi hilangnya seluruh ketebalan kulit melibatkan kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan, dapat meluas ke bawah tetapi tidak melalui fascia di bawahnya.

Perubahan ukuran luka yang paling signifikan tampak pada 60% pasien, panjang dan/atau lebar luka berkurang sebanyak  $> 1,5$  cm. Perubahan ukuran luka yang dirawat menggunakan *sofratulle* disebabkan oleh penurunan edema luka. Penurunan edema luka tersebut secara tidak langsung berdampak pada penarikan kulit tepi luka menuju pusat luka, sehingga ukuran luka tampak mengecil. Selain itu, perubahan ukuran luka juga dipengaruhi oleh pertumbuhan jaringan granulasi dan epitelisasi. Disisi lain, 20% pasien tidak mengalami perubahan ukuran luka, hal ini disebabkan oleh infeksi yang masih berlangsung pada luka ditandai dengan adanya jaringan nekrotik dan eksudat.

Adanya jaringan nekrotik dan krusta yang berlebihan di tempat luka dapat memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi klinis (Morison, 2004). Luka yang menghasilkan eksudat purulen, nyeri, kemerahan, peningkatan suhu dan pembengkakan di sekitar luka menunjukkan bahwa luka tersebut mengalami gejala infeksi (Ismail, 2011). Eksotoksin dan sel-sel debris yang berada di dalam eksudat dapat memperlambat penyembuhan akibat respon inflamasi yang berlangsung terus (Morison, 2004). Teori ini diperkuat oleh Maryani, Gitarja, dan Ekaputra (2011) yang menyebutkan bahwa kegagalan penutupan luka terjadi apabila tepi luka mengalami edema, nekrosis, *callus*, infeksi dan *epibol* (epitel yang menutup).



Observasi parameter jenis dan jumlah jaringan nekrotik sebelum perawatan luka menunjukkan 20% pasien memiliki jaringan nekrotik berupa eschar yang lengket, lunak dan berwarna hitam yang menutupi 75% hingga 100% luas luka. Parameter jenis dan jumlah jaringan nekrotik sesudah perawatan luka menunjukkan sebagian besar pasien memiliki jaringan yang mengelupas berwarna kuning atau putih dan lengket. 20% pasien masih memiliki luka yang tertutupi oleh > 50% dan < 75% jaringan nekrotik. Tidak terlihat perubahan yang signifikan pada parameter jenis dan jumlah jaringan nekrotik antara sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan *sofratulle*. Hal ini disebabkan oleh fungsi *sofratulle* yang hanya sebagai antibiotik, sehingga efek dalam antiinflamasi, stimulasi dan pertumbuhan jaringan kurang begitu tampak.

Adanya jaringan nekrotik dan krusta yang berlebihan di tempat luka dapat memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi klinis (Morison, 2004). Jaringan nekrotik sesudah perawatan luka masih sangat jelas terlihat pada sebagian kecil pasien. Peneliti mengalami kesulitan dalam melakukan debridemen luka yang dirawat menggunakan *sofratulle*. Jaringan nekrotik masih sangat lengket pada dasar luka sehingga sangat sulit untuk diangkat. Selain itu, 20% pasien masih mengalami rasa sakit ketika jaringan nekrotik tersebut ditarik atau digunting, sehingga peneliti menghentikan proses debridemen tersebut dan dilanjutkan di hari perawatan berikutnya. Pada hari terakhir perawatan luka masih terdapat jaringan nekrotik berupa serabut-serabut putih yang melekat kuat pada dasar luka yang dapat menyediakan lingkungan bagi perkembangan bakteri hingga timbul infeksi.

Observasi parameter jenis dan jumlah eksudat, warna kulit di sekitar luka dan edema jaringan perifer merupakan parameter yang menunjukkan adanya gejala infeksi pada luka. Terdapat perubahan hasil penilaian status luka diabetik anatara sebelum dan sesudah perawatan luka. Parameter jenis dan jumlah eksudat sebelum perawatan luka menunjukkan bahwa sebagian kecil pasien memiliki eksudat yang sangat purulen, tebal, buram disertai bau menyengat dengan jumlah yang banyak. Eksudat terlihat dengan bebas keluar dari luka dan membasahi > 75% balutan luka. Parameter jenis dan jumlah eksudat sesudah perawatan luka menunjukkan bahwa sebagian kecil pasien masih memiliki eksudat yang sangat purulen, tebal, buram disertai bau menyengat dengan jumlah eksudat yang banyak. Eksudat terlihat dengan bebas keluar dari luka dan membasahi > 75% balutan luka.

Observasi parameter warna kulit di sekitar luka sebelum perawatan luka menunjukkan bahwa 40% pasien memiliki kulit disekitar luka berwarna merah gelap atau ungu dan/atau tidak bisa pucat saat ditekan. Sesudah perawatan luka 20% pasien memiliki kulit di sekitar luka yang mengalami hiperpigmentasi dan 40% pasien memiliki kulit di sekitar luka berwarna putih atau abu-abu pucat.

Observasi parameter edema jaringan perifer sebelum perawatan luka menunjukkan bahwa 20% pasien mengalami *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka. Parameter edema jaringan perifer sesudah perawatan luka menunjukkan 40% pasien mengalami *pitting* edema melebar  $\geq 4$  cm di sekitar luka. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah pasien yang mengalami *pitting* edema jaringan perifer.

Eksudat purulen, peningkatan jumlah drainase/eksudat, kemerahan, edema sekitar luka, nyeri, peningkatan suhu dan peningkatan jumlah sel darah putih merupakan tanda dan gejala dari infeksi luka (Ismail, 2011). Perubahan penilaian status luka diabetik sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan *sofratulle* pada parameter terkait jenis eksudat, jumlah eksudat, warna kulit di sekitar luka serta edema jaringan perifer disebabkan oleh efek penggunaan *sofratulle* dalam perawatan luka tersebut. Eksudat merupakan hasil aktivitas kuman, apabila terjadi perubahan dan pengurangan eksudat berarti aktivitas kuman berkurang. Apabila luka tetap memproduksi eksudat menunjukkan bahwa aktivitas bakteri pada luka tersebut masih berlangsung.

*Sofratulle* berfungsi sebagai antibakteri karena kandungan *framycetin sulphate* yang bekerja dengan mengikat subunit ribosom 30S bakteri. Akibat dari pengikatan subunit ribosom 30S tersebut bakteri salah dalam membaca t-RNA, sehingga bakteri tidak mampu mensintesis protein penting untuk pertumbuhan. *Framycetin* mengikat subunit protein 30S-spesifik dan 16S rRNA, empat nukleotida 16S rRNA dan asam amino tunggal dari protein S12. Mekanisme inilah yang mengganggu dengan situs *decoding* di sekitar 1400 nukleotida 16S rRNA dari dalam subunit 30S. Subunit 30S ini berinteraksi dengan basis goyangan di antikodon tRNA yang dapat menyebabkan gangguan pada kompleks inisiasi sehingga bakteri salah membaca mRNA. Akibat dari kesalahan membaca mRNA tersebut, asam amino yang salah dimasukkan ke dalam polipeptida yang mengarah kepada peptida fungsional atau beracun dan pecahnya polisome ke monosome nonfungsional (Drug Bank, 2011).

Terdapat sebagian kecil luka pasien yang masih tetap produktif menghasilkan eksudat yang purulen, eksudat ini menunjukkan adanya aktifitas infeksi yang masih berlangsung pada luka. Carville (1998) menyatakan bahwa *sofratulle* merupakan antibiotik untuk organisme yang sensitif terhadap *framycetin*. Kandungan *framycetin sulfat* dalam *sofratulle* adalah antibiotik sehingga tidak aktif terhadap jamur, virus dan sebagian besar jenis bakteri anaerob (Drug Bank, 2011). Mengacu pada teori tersebut maka peneliti menganalisa bahwa infeksi yang terjadi pada pasien tersebut kemungkinan disebabkan oleh bakteri yang telah resisten terhadap *framycetin sulfat* dan/atau bakteri anaerob atau mikroorganisme lain seperti jamur dan virus. Akibatnya infeksi pada luka tetap berlangsung ditandai dengan adanya produksi eksudat.

Observasi dan pengukuran granulasi jaringan sebelum perawatan luka menunjukkan bahwa seluruh (100%) pasien memiliki jaringan berwarna merah muda, merah kehitaman yang menutupi  $\leq 25\%$  luas luka. Granulasi jaringan sesudah perawatan luka menunjukkan sebagian besar (60%) pasien memiliki jaringan berwarna merah terang atau merah daging yang mengisi 75% hingga 100% luas luka.

Observasi parameter epitelisasi jaringan sebelum perawatan luka diperoleh gambaran belum terlihat adanya epitelisasi jaringan pada seluruh (100%) pasien. Parameter epitelisasi jaringan sesudah perawatan luka diperoleh gambaran belum terlihat adanya epitelisasi jaringan pada 20% pasien sedangkan 80% pasien lain memiliki epitelisasi jaringan yang menutupi 75% hingga 100% luas luka atau jaringan epitel melebar  $> 0,5$  cm ke dalam dasar luka.

Secara umum tidak ada pengaruh langsung dari *sofratulle* dalam menstimulasi dan mempercepat pertumbuhan granulasi maupun epitelisasi jaringan. Namun, *sofratulle* dapat memberikan perlindungan mekanik pada luka karena sifatnya yang tidak lengket pada jaringan luka sehingga tidak menimbulkan stres luka. Hal ini sesuai dengan pendapat Sodera dan Soleh (1991) yang menyatakan bahwa *sofratulle* digunakan sebagai penutup pada luka terbuka karena sifatnya yang tidak mudah melekat sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada jaringan granulasi luka.

Morison (2004) menyebutkan bahwa pada sebuah luka terbuka, trauma mekanis sangat mudah merusak jaringan granulasi yang penuh dengan pembuluh darah yang mudah pecah dan jaringan epitelium yang baru saja terbentuk sehingga menyebabkan proses penyembuhan luka kembali ke fase penyembuhan tertentu yaitu fase respon inflamasi akut. *Sofratulle* sangat mudah diangkat dari luka karena sifatnya yang tidak lengket pada jaringan luka. Dengan memberikan perlindungan mekanik pada jaringan luka tersebut, maka jaringan granulasi dan jaringan epitel dapat tumbuh secara optimal sehingga mempercepat proses penyembuhan luka.

Sama halnya dengan luka diabetik yang dirawat menggunakan madu, perbedaan perubahan penilaian status luka pada masing-masing pasien yang dirawat menggunakan *sofratulle* dipengaruhi oleh kecepatan pertumbuhan luka yang berbeda dari setiap pasien. Pertumbuhan yang berbeda dipengaruhi oleh banyak faktor yang ditemukan oleh peneliti diantaranya kadar glukosa darah, personal hygiene, aktivitas dan infeksi.

Setelah dilakukan penilaian status luka sebelum dan sesudah perawatan, selanjutnya data yang diperoleh diolah untuk mengetahui apakah ada pengaruh perawatan luka dengan *sofratulle* terhadap penyembuhan luka diabetik, maka data penilaian sebelum dan sesudah perawatan luka menggunakan *sofratulle* diuji menggunakan *dependent t-test*. Hasil uji statistik menggunakan *dependent t-test* diperoleh rata-rata skor penilaian luka sebelum perawatan luka menggunakan *sofratulle* adalah 13,8 dan sesudah perawatan luka adalah 20,4. Nilai  $p = 0,008 < \alpha$  ( $\alpha = 0,01$ ) berada pada nilai kemaknaan  $0,001 \leq p < 0,01$ , maka hasil yang diperoleh sangat bermakna (Supadi, 2000).

Secara statistik dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perawatan luka menggunakan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember. Hal ini dibuktikan dengan adanya perkembangan luka yang semakin membaik pada saat perawatan luka menggunakan *sofratulle* yang dapat dilihat pada lampiran dokumentasi tindakan.

### 5.2.7 Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle* terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik

Luka diabetik adalah luka yang terjadi karena adanya kelainan pada saraf, pembuluh darah dan kemudian disertai adanya infeksi (Prabowo, 2007 dalam Situmorang, 2009). Luka diabetik termasuk pada luka kronis, yaitu luka yang mengalami kegagalan proses penyembuhan integritas anatomis jaringan dan fungsi secara normal yang dapat disebabkan oleh faktor eksogen dan endogen.

Luka diabetik ini dapat membentuk jaringan nekrotik dan sekresi drainase (Potter dan Perry, 2005b). Apabila luka diabetik tidak ditangani dengan tepat akan menimbulkan kecacatan bahkan berujung pada amputasi (Misnadiarly, 2006; Iqbal, 2008 dalam Situmorang, 2009).

Sebelumnya telah disebutkan bahwa terjadinya luka diabetik tidak terlepas dari tingginya kadar glukosa darah pasien diabetes mellitus yang dapat menyebabkan komplikasi seperti neuropati, angiopati dan penurunan daya imunitas dan berujung pada terjadinya infeksi kaki. Neuropati menyebabkan gangguan pada sensorik dan motorik pasien. Gangguan sensorik berupa hilang atau menurunnya sensasi nyeri, sehingga pasien diabetes mellitus sering tanpa terasa menginjak benda yang berujung pada terjadinya trauma. Gangguan motorik menyebabkan terjadinya atrofi pada otot-otot kaki, sehingga terjadi perubahan atau ketidakseimbangan titik tumpu pada kaki pasien, akibatnya terjadi penekanan yang berlebih dan menimbulkan trauma. Angiopati menyebabkan gangguan sirkulasi sehingga terjadi penurunan asupan nutrisi dan oksigen ke sel-sel di ekstremitas bawah (kaki), akibatnya kaki mudah sekali mengalami trauma (Smeltzer dan Bare, 2002; Morison, 2004; Sudoyo *et al*, 2006; Riyadi dan Sukarmin, 2008).

Secara umum, sifat penyembuhan pada semua jenis luka sama dengan variasinya yang bergantung pada lokasi luka, tingkat keparahan luka, dan luas atau ukuran luka. Proses penyembuhan luka melibatkan integrasi proses fisiologis. Proses penyembuhan luka juga dipengaruhi oleh kemampuan sel dan jaringan tubuh dalam melakukan regenerasi ke struktur normal (Potter dan Perry, 2005b).

Luka dikatakan mengalami proses penyembuhan apabila mengalami fase respon inflamasi akut, fase destruktif, fase proliferasi dan fase maturasi (Morison, 2004). Selain itu juga disertai dengan berkurangnya luas luka, berkurangnya jumlah eksudat, dan jaringan luka semakin membaik (NPUAP, 2009).

Secara deskriptif status luka diabetik yang dirawat menggunakan madu menunjukkan hasil berbeda dibandingkan status luka diabetik yang dirawat menggunakan *sofratulle*. Hal ini sangat tampak pada hasil penilaian status luka pada semua parameter. Pada kelompok perawatan luka menggunakan madu yang mengalami pengecilan panjang dan/atau lebar luka  $> 1,5\%$  sebanyak 80% pasien dan tidak ada pasien yang memiliki ukuran luka tetap. Sedangkan pada kelompok perawatan luka menggunakan *sofratulle* hanya 60% yang mengalami pengecilan panjang dan/atau lebar luka  $> 1,5$  cm dan 20% pasien tidak mengalami perubahan ukuran luka (ukuran luka statis).

Observasi parameter kedalaman luka menunjukkan bahwa 20% pasien yang dirawat menggunakan madu memiliki kedalaman luka sebatas hilangnya sebagian ketebalan kulit, baik lapisan epidermis dan/atau dermis. Pasien yang dirawat menggunakan *sofratulle* belum ada yang memiliki kedalaman luka sebatas hilangnya sebagian ketebalan kulit, baik epidermis dan/atau dermis. Sebanyak 20% pasien yang dirawat menggunakan madu memiliki kedalaman luka yang mengalami kerusakan hingga jaringan otot, tulang atau struktur penyangga lainnya. Tetapi 40% pasien yang dirawat menggunakan *sofratulle* masih memiliki kedalaman luka yang mengalami kerusakan hingga jaringan otot, tulang atau struktur penyangga lainnya.



Seperti yang telah dibahas sebelumnya bahwa pengecilan ukuran dan kedalaman pada luka diabetik yang dirawat menggunakan madu salah satunya disebabkan oleh adanya pertumbuhan jaringan granulasi dan jaringan epitel. Granulasi pada luka yang dirawat menggunakan madu tumbuh dengan baik karena madu dapat memberikan lingkungan yang lembab untuk luka. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Molan (2006) yang menyatakan bahwa rata-rata penyembuhan yang sangat cepat terlihat ketika luka dibalut menggunakan balutan yang diolesi madu karena madu dapat menciptakan kelembaban yang tidak dipengaruhi lingkungan.

Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Situmorang (2009) pada luka gangren. Situmorang menyebutkan bahwa setelah dilakukan perawatan luka menggunakan madu, terjadi proses penyembuhan mulai hari ke sepuluh yang ditandai dengan tumbuhnya jaringan granulasi diikuti epitel kemudian pada hari ke-13 luka mulai menutup. Hasil penelitian ini diperkuat oleh teori yang menyatakan bahwa madu sangat efektif digunakan sebagai terapi topikal pada luka melalui peningkatan jaringan granulasi dan kolagen serta periode epitelisasi (Suguna *et al*, 1993; Aljady *et al*, 2000). Lusby (2006) dan Lotfi (2008) juga berpendapat bahwa madu dapat meningkatkan waktu kontraksi pada luka, sehingga mempercepat pengecilan ukuran dan kedalaman luka.

Berdasarkan teori yang ada, *sofratulle* hanya bertindak sebagai antibiotik. Peneliti berpendapat bahwa perubahan ukuran dan kedalaman luka diabetik yang dirawat menggunakan *sofratulle* disebabkan oleh penurunan edema pada luka,

seiring dengan berkurangnya edema tersebut maka tepi luka akan tertarik ke pusat luka dan ukuran luka tampak mengecil. Hal inilah yang membedakan mekanisme perubahan ukuran luka antara yang dirawat menggunakan madu dan *sofratulle*. Madu bekerja dengan sifatnya yang lembab sehingga mendukung pertumbuhan jaringan granulasi dan epitelisasi yang dapat mendukung pengecilan ukuran luka. *Sofratulle* bekerja dengan mengurangi edema pada luka, sehingga ukuran luka tampak mengecil.

Gambaran jenis jaringan nekrotik menunjukkan sebagian besar (80%) pasien yang dirawat menggunakan madu tidak memiliki jaringan nekrotik. Sebagian kecil (20%) pasien memiliki jaringan nekrotik berupa jaringan yang tidak dapat hidup berwarna putih dan/atau jaringan yang mengelupas berwarna kuning dan tidak lengket. Pada kelompok perawatan luka menggunakan *sofratulle* menunjukkan bahwa 40% pasien masih memiliki jaringan nekrotik berupa jaringan yang tidak dapat hidup berwarna putih dan/atau jaringan yang mengelupas berwarna kuning dan tidak lengket.

Gambaran jumlah jaringan nekrotik menunjukkan bahwa sebagian besar (80%) pasien yang dirawat menggunakan madu tidak memiliki jaringan nekrotik dan hanya sebagian kecil (20%) pasien yang memiliki jaringan nekrotik dengan jumlah  $< 25\%$  dari dasar luka. Pada kelompok perawatan luka menggunakan *sofratulle* menunjukkan sebagian (40%) pasien memiliki jaringan nekrotik  $< 25\%$  dasar luka dan sebagian kecil (20%) pasien lainnya masih memiliki jaringan nekrotik  $> 50\%$  dan  $< 75\%$  luka.

Adanya jaringan nekrotik dan krusta yang berlebihan di tempat luka dapat memperlambat penyembuhan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi klinis (Morison, 2004). Membuang jaringan yang tidak vital merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi untuk keberhasilan manajemen luka. tanpa debridemen maka proses penyembuhan luka tidak dapat dimulai (Maryani, Gitarja, dan Ekaputra, 2011). Teori lain menyebutkan bahwa efek madu pada penyembuhan luka menghasilkan semacam zat kimia untuk debridemen jaringan rusak dan mati (Marshall, 2002). Hal ini mungkin juga ada kaitannya dengan pendapat Molan (2006) yang menyebutkan bahwa madu dapat menciptakan kelembaban yang tidak dipengaruhi oleh lingkungan.

Peneliti berasumsi bahwa efek kelembaban yang ditimbulkan oleh madu pada jaringan nekrotik akan melunakkan jaringan nekrotik tersebut sehingga jaringan nekrotik pada luka yang dirawat menggunakan madu lebih mudah dilakukan debridemen dibandingkan dengan jaringan nekrotik pada luka yang dirawat menggunakan *sofratulle*.

Disisi lain, luka yang dirawat menggunakan *sofratulle* cenderung menimbulkan terbentuknya jaringan nekrotik baru yang lengket dan berwarna putih pada kulit di sekitar luka. Peneliti menemukan jaringan nekrotik ini pada 3 pasien yang dirawat menggunakan *sofratulle*. Peneliti berasumsi bahwa jaringan putih tersebut adalah penebalan lapisan stratum korneum atau *hyperkeratosis*. Scemons dan Elston (2009) menyebutkan bahwa *hyperkeratosis* adalah salah satu kondisi yang tidak normal dari fase epitelisasi dalam proses penyembuhan luka dan dapat berujung pada pembentukan lapisan tanduk.

Gambaran jenis eksudat luka diabetik yang dirawat menggunakan madu diperoleh bahwa sebagian besar pasien tidak mengeluarkan eksudat atau hanya disertai darah dan sebagian kecil pasien masih mengeluarkan eksudat serosa. Untuk luka yang dirawat menggunakan *sofratulle*, sebagian besar pasien masih memproduksi eksudat jenis serosanguinosa dan sebagian kecil mengeluarkan eksudat yang sangat purulen. Parameter jumlah eksudat pada kelompok perawatan luka menggunakan madu diperoleh sebagian besar pasien tidak mengeluarkan eksudat dan hanya sebagian kecil pasien masih menghasilkan eksudat dengan jumlah yang sedikit. Sebagian pasien yang dirawat menggunakan *sofratulle* menghasilkan eksudat dengan jumlah yang sangat sedikit dan sebagian kecil pasien lainnya masih menghasilkan eksudat dalam jumlah yang banyak.

Peningkatan drainase, adanya eksudat purulen, nyeri, bengkak di sekeliling luka, peningkatan suhu dan peningkatan jumlah sel darah putih merupakan gejala adanya infeksi luka (Ismail, 2011). Perubahan jenis dan jumlah eksudat luka yang dirawat menggunakan madu disebabkan oleh sifat hiperosmolar yang dimiliki oleh madu. Osmolaritas yang tinggi dalam agen perawatan luka diyakini sebagai suatu hal yang dapat mencegah infeksi dan mempercepat penyembuhan luka. Proses osmosis inilah yang dapat menyerap air dari bakteri pada luka sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena kekurangan air dan mengeringkan bakteri hingga bakteri sulit tumbuh dan akhirnya mati (Rostita, 2008). Kandungan air pada madu yang digunakan dalam perawatan luka sebesar 18,25% dan AW sebesar 0,58. Hal ini tidak mendukung pertumbuhan kebanyakan bakteri yang membutuhkan AW sebesar 0,94-0,99 (Bansal *et al*, 2005).

Madu bekerja sebagai antibiotik alami yang mampu mengalahkan bakteri.

Madu bersifat sangat asam sehingga tidak cocok untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri. Madu menghasilkan hidrogen peroksida yang bertindak sebagai antiseptik (Rostita, 2008). Madu yang digunakan dalam penelitian ini memiliki pH 3,95 dan hidrogen peroksida sebesar 0,038 mmol/l. Menurut Molan (1992 dalam Jeffrey dan Echazaretta, 1997) dan Bansal *et al* (2005) bakteri patogen hanya bisa hidup pada pH antara 4,0-4,5 dan pertumbuhan bakteri dihambat oleh 0,02-0,05 mmol/l hidrogen peroksida.

Hidrogen peroksida pada madu dapat menghambat sekitar 60 jenis bakteri aerob maupun anaerob termasuk bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Begitupun antioksidan fenolik yang terkandung dalam madu diketahui dapat menghambat bakteri gram positif maupun gram negatif (Molan, 1992 dalam Jeffrey dan Echazaretta, 1997). Menurut Jeffrey dan Echazaretta (1997), substansi fitokimia (antioksidan fenolik) ini berpotensi membunuh virus, bakteri dan jamur.

Perubahan jenis dan jumlah eksudat pada luka yang dirawat menggunakan *sofratulle* menunjukkan hasil yang tidak terlalu signifikan. Hasil yang diperoleh ini kurang sesuai dengan teori yang ada. Carville (1998) menyebutkan bahwa *sofratulle* adalah antibiotik spektrum luas. Namun beberapa luka yang dirawat menggunakan *sofratulle* masih memproduksi eksudat, diantara berupa eksudat yang purulen. Menurut Morison (2004), eksotoksin dan sel-sel debris yang berada di dalam eksudat dapat memperlambat penyembuhan akibat respon inflamasi yang berlangsung terus. Lambatnya proses penyembuhan luka yang dirawat menggunakan *sofratulle* salah satunya disebabkan oleh produksi eksudat tersebut.

Teori lain menyatakan bahwa *sofratulle* merupakan antibiotik untuk organisme yang sensitif terhadap *framycetin* (Carville, 1998). *Framycetin sulfat* adalah antibiotik sehingga tidak aktif terhadap jamur, virus dan sebagian besar jenis bakteri anaerob. *Framycetin* berguna terutama pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri aerobik (Drug Bank, 2011).

Dari beberapa teori tersebut peneliti berpendapat bahwa perbedaan aktifitas antibakteri pada madu lebih luas dibandingkan *sofratulle* karena madu lebih berpotensi menghambat bakteri gram positif, bakteri gram negatif, bakteri aerob, bakteri anaerob, virus dan jamur. Hal ini terbukti dengan adanya perbedaan perubahan jenis dan jumlah eksudat antara luka yang dirawat menggunakan madu dan *sofratulle*.

Gambaran warna kulit di sekitar luka yang dirawat menggunakan madu menunjukkan bahwa sebagian besar pasien memiliki warna kulit yang normal dan sebagian kecil pasien masih tampak warna kulit di sekitar luka yang lebih gelap dibandingkan kulit sekitarnya. Untuk pasien yang dirawat menggunakan *sofratulle* menunjukkan bahwa sebagian pasien memiliki warna kulit normal dan sebagian kecil pasien lainnya memiliki warna kulit sekitar luka yang lebih gelap dari warna kulit sekitarnya.

Parameter edema jaringan perifer diperoleh sebagian pasien yang dirawat menggunakan madu memiliki sedikit pembengkakan disekitar luka dan sebagian kecil pasien lainnya mengalami *pitting* edema > 4 cm. Sebagian pasien yang dirawat menggunakan *sofratulle* mengalami sedikit pembengkakan dan sebagian pasien lainnya mengalami *pitting* edema > 4 cm.

Menurut pendapat Marshall (2002), madu dapat mengurangi inflamasi, edema dan eksudat pada luka. Antiinflamasi dari madu dapat dihubungkan dengan sifat madu yang higroskopis sehingga memastikan penyerapan edema dengan cepat. Dalam parameter ini tidak tampak perbedaan yang sangat signifikan antara luka yang dirawat menggunakan madu dengan luka yang dirawat menggunakan *sofratulle*.

Parameter granulasi jaringan diperoleh bahwa seluruh (100%) pasien yang dirawat menggunakan madu mengalami granulasi pada poin 3, yaitu luka terisi oleh 75% hingga 100% jaringan granulasi berwarna merah daging. Sedangkan luka yang dirawat menggunakan *sofratulle* diperoleh sebagian besar pasien mengalami granulasi pada poin 3, yaitu luka terisi oleh 75% hingga 100% jaringan granulasi berwarna merah daging dan sebagian kecil pasien masih memiliki jaringan granulasi yang berwarna merah muda  $\leq 25\%$  luka. Epitelisasi jaringan tampak pada 80% pasien yang dirawat menggunakan madu maupun 80% pasien yang dirawat menggunakan *sofratulle*.

Hasil tersebut sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa madu dapat mempercepat penyembuhan luka melalui peningkatan jaringan granulasi dan kolagen serta periode epitelisasi (Suguna *et al*, 1993; Aljady *et al*, 2000). Granulasi pada luka yang dirawat menggunakan madu tumbuh dengan baik karena madu memberikan lingkungan yang lembab untuk luka. Hal ini sesuai dengan pendapat Molan (2006) yang menyatakan bahwa rata-rata penyembuhan yang sangat cepat terlihat ketika luka dibalut dengan madu, karena madu dapat menciptakan kelembaban yang tidak dipengaruhi lingkungan.

Studi proses penyembuhan luka memperlihatkan bahwa lingkungan lembab lebih diperlukan dalam penyembuhan luka dibandingkan dengan lingkungan kering. Lingkungan lembab lebih diperlukan dalam penyembuhan luka dibandingkan dengan lingkungan kering. Lingkungan yang lembab merupakan hal yang paling penting untuk penyembuhan luka karena lingkungan lembab mempengaruhi kecepatan epitelisasi (Potter dan Perry, 2005b). Semakin cepat pertumbuhan jaringan granulasi dan jaringan epitel maka luka akan semakin cepat mengalami penyembuhan.

Perbedaan yang sangat signifikan antara luka yang dirawat menggunakan madu dan *sofratulle* terlihat pada parameter jenis dan jumlah jaringan nekrotik serta jenis dan jumlah eksudat. Setelah luka dirawat menggunakan madu selama 15 hari, sebagian besar pasien sudah tidak memiliki jaringan nekrotik dan tidak menghasilkan eksudat. Dengan waktu perawatan luka yang sama (15 hari), seluruh luka pasien yang dirawat menggunakan *sofratulle* masih memiliki jaringan nekrotik dan menghasilkan eksudat, diantaranya berupa eksudat yang sangat purulen dan berbau.

Secara keseluruhan luka diabetik yang dirawat menggunakan madu tampak lebih membaik dan dalam waktu yang sama (15 hari) luka mengalami proses penyembuhan yang lebih cepat. Hal ini disebabkan karena madu tidak hanya sebagai antibakteri, tetapi juga sebagai antiinflamasi, menstimulasi dan mempercepat penyembuhan luka. Sedangkan *sofratulle* hanya sebagai antibiotik (antibakteri) yang dapat menangani infeksi pada luka serta mengurangi trauma pada luka.



Perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik dapat dilihat setelah hasil selisih penilaian sebelum dan sesudah perawatan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle* diuji menggunakan *independent t-test*. Hasil uji statistik menggunakan *independent t-test* diperoleh nilai rata-rata selisih skor penilaian luka sebelum dan sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan madu adalah 20,2. Rata-rata selisih skor penilaian luka sebelum dan sesudah dilakukan perawatan luka menggunakan *sofratulle* adalah 6,6.  $P\text{ value} = 0,000 < \alpha$  ( $\alpha = 0,01$ ) berada pada nilai kemaknaan  $p < 0,001$ , maka hasil yang diperoleh amat sangat bermakna (Supadi, 2000). Secara statistik dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

Peneliti tidak hanya melihat perbedaan proses penyembuhan luka antara yang dirawat menggunakan madu dan *sofratulle*, peneliti melihat pula perbedaan madu dan *sofratulle* dari segi ekonomisnya. Peneliti berpendapat bahwa harga madu 3 kali lipat cenderung relatif lebih murah dibandingkan dengan harga *sofratulle*, sehingga madu lebih ekonomis untuk digunakan sebagai agen perawatan luka di komunitas maupun di klinik perawatan/kesehatan. Selain itu, penggunaan madu relatif lebih mudah digunakan oleh masyarakat dibandingkan dengan penggunaan *sofratulle*. Madu dapat langsung dioleskan pada luka, sedangkan *sofratulle* harus diukur sesuai ukuran luka karena dapat menyebabkan maserasi apabila mengenai kulit normal.

### 5.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan antara lain:

- a. jumlah sampel yang terbatas yaitu hanya 5 pasien pada masing-masing kelompok;
- b. derajat luka diabetik masing-masing pasien berbeda, hal ini dapat menyebabkan perbedaan dalam proses penyembuhan luka. Solusi yang dilakukan peneliti adalah mencari pasien yang memiliki variasi derajat luka yang sama pada masing-masing kelompok perlakuan;
- c. aktifitas dan personal hygiene masing-masing pasien berbeda, hal ini menyebabkan luka dan balutan luka cepat kotor. Solusi yang dilakukan oleh peneliti adalah meminta pasien untuk membungkus atau menutup balutan luka menggunakan bahan yang tidak tembus air baik saat beraktifitas maupun saat mandi;
- d. peneliti belum mampu mengontrol dan mengintervensi variabel-variabel yang dapat menimbulkan bias pada hasil penelitian, misalnya status nutrisi pasien, penyakit penyerta, obat-obatan oral yang mungkin dapat berpengaruh terhadap proses penyembuhan luka. Upaya yang dilakukan oleh peneliti adalah mencatat variabel bias tersebut dan dibahas apabila hal tersebut dibutuhkan dalam pembahasan.

## BAB 6. SIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian mengenai perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember, tanggal 12 Juni hingga 15 Juli 2012 dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki, seluruh responden memiliki luka diabetik di ekstremitas bawah (kaki) dengan derajat I, II dan III, rata-rata usia responden 59,4 tahun, rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada tiga kali pengukuran berturut-turut sebesar 302,7 mg/dl, 277,6 mg/dl dan 267,3 mg/dl;
- b. rata-rata skor penilaian status luka diabetik sebelum perawatan luka menggunakan madu adalah 10,0;
- c. rata-rata skor penilaian status luka diabetik sesudah perawatan luka menggunakan madu adalah 30,2;
- d. ada pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember ( $p \text{ value} = 0,000 < \alpha$ );
- e. rata-rata skor penilaian status luka diabetik sebelum perawatan luka menggunakan *sofratulle* adalah 13,8;

- f. rata-rata skor penilaian status luka diabetik sesudah perawatan luka menggunakan *sofratulle* adalah 20,4;
- g. ada pengaruh perawatan luka menggunakan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember ( $p \text{ value} = 0,008 < \alpha$ );
- h. ada perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember ( $p \text{ value} = 0,000 < \alpha$ ).

## 6.2 Saran

### 6.2.1 Bagi Penelitian

Hasil penelitian ini menambah pengetahuan dan wawasan mengenai teori dan konsep tentang perawatan luka diabetik antara menggunakan madu dan *sofratulle*. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk lebih menyempurnakan pembahasan dan penggunaan agen alternatif lain untuk perawatan luka yang dapat mempercepat proses penyembuhan luka. Penelitian lanjutan dapat berupa penelitian yang bertujuan:

- a. mengidentifikasi perbedaan efektivitas perawatan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap tingkat kontaminasi kuman pada luka diabetik atau jenis luka yang lain, misal luka dekubitus, luka bakar, dsb;
- b. mengidentifikasi perbedaan efektivitas perawatan luka antara menggunakan madu dengan agen perawatan luka yang lain, misal lidah buaya, daun jambu biji, *ciprofloxacin*, *metronidazole*, dsb;

- c. mengidentifikasi perbedaan efektivitas perawatan luka antara menggunakan madu hutan dengan jenis madu yang lain, misal madu organik;
- d. mengidentifikasi perbedaan efektivitas perawatan luka antara menggunakan madu dengan agen perawatan luka yang lain terhadap proses penyembuhan luka ditinjau dari sisi kosmetik (pembentukan skar atau jaringan keloid pada luka).

#### 6.2.2 Bagi Instansi Pendidikan

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi tambahan referensi bagi perawat yang bergerak di bidang pendidikan terutama bidang keperawatan medikal bedah untuk dijadikan sebagai suatu prosedur baru dalam penatalaksanaan luka secara komplementer. *Standart operational procedure* (SOP) perawatan luka menggunakan madu yang telah lulus uji SOP dapat direkomendasikan kedalam kurikulum perawatan komplementer.

#### 6.2.3 Bagi Profesi Keperawatan

Hasil penelitian ini dapat diterapkan dalam praktek penatalaksanaan luka baik di komunitas maupun klinik perawatan. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai langkah awal penelitian selanjutnya untuk mengembangkan asuhan keperawatan berkaitan dengan perawatan luka secara konvensional, modern maupun komplementer yang nantinya dapat memperkaya keilmuan perawat khususnya dalam bidang perawatan luka.

#### 6.2.4 Bagi Masyarakat

Masyarakat diharapkan dapat menggunakan madu untuk merawat luka khususnya luka diabetik untuk mempercepat penyembuhan dan mencegah semakin parahnya luka. Harga madu yang relatif lebih murah dan terjangkau dibandingkan dengan agen perawatan luka yang lain merupakan salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan oleh masyarakat. Selain itu, penggunaan madu untuk perawatan luka relatif lebih mudah, yaitu hanya dengan mengoleskan madu pada area luka.



## DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, M.M. 2008. *Rahasia Sehat Bersama Madu Lebah*. Alih Bahasa oleh Edward Maufur. Solo: Insan Kamil.

Aden, R. 2010. *Manfaat & Khasiat Madu Keajaiban Sang Arsitek Alam*. Yogyakarta: Hanggar Kreator.

Alcaraz, A., dan Kelly, J. 2002. "Treatment of an Infected Venous Leg Ulcer with Honey Dressing". *Br J Nurs*. Vol 11 (13): 859-866.

Aljady, A.M., *et al.* 2000. "Biochemical Studi on the Efficacy of Malaysian Honey on Inflicted Wounds: an Animal Model". *Medical Journal of Islamic Academy Science*. Vol 13: 125-132.

American Diabetes Association. 2012. *Diabetes Basic*. [serial online]. <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/?loc=GlobalNavDB>. [15 Februari 2012].

Anoukoum, T., *et al.* 1998. "Le Traitment des Gangrenes Perineales et de la Sphere Genitale par du Miel". *Tunis Med*. Vol 76: 132-135.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi. Cetakan 14. Jakarta: Rineka Cipta.

Asnamusad. 2008. *Pemalutan dan Pembidaian*. [serial online]. <http://asnamusad.wordpress.com/2008/08/03/pemalutan-dan-pembidaian/>. [27 Maret 2012].

Atiyeh, B.S., *et al.* 2003. "The Effect of Moist and Moist Exposed Dressings on Healing and Barrier Function Restoration of Partial Thickness Wounds". *Eur J Plast Surg*. Vol 26: 5-11.

Bansal *et al.* 2005. "Honey-A Remedy Rediscovered and Its Therapeutic Utility". *Kathmandu University Medical Journal*. Vol 3 (3): 305-309.

Brockopp, D.Y., dan Tolsma, M.T.H. 2000. *Dasar-Dasar Riset Keperawatan*. Alih Bahasa oleh Yasmin Asih dan Aniek Maryunani. Jakarta: EGC.

Budiarto, E. 2002. *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.

Carville, K. 1998. *Wound Care Manual*. 3rd Edition. Western Australia: Silver Chain Foundation.

Cooper, R. 2007. "Honey in Wound Care: Antibacterial Properties". *GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär*. Vol 2 (2): 1863-5245.

Dahlan. 2006. *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: PT. Arkans.

DINKES Jatim. 2010. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2010*. Surabaya: Dinas Kesehatan Jawa Timur.

DINKES Jember. 2011. *Laporan Kunjungan (LBI) DM Kabupaten Jember Tahun 2010*. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember.

DINKES Jember. 2012. *Laporan Kunjungan (LBI) DM Kabupaten Jember Tahun 2011*. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember.

Dorland, W.A.N. 2002. *Kamus Kedokteran Dorland*. Edisi 29. Alih Bahasa oleh Huriawati Hartanto *et al.* Jakarta: EGC.

Drug Bank. 2011. *Framycetin*. [serial online]. <http://www.drugbank.ca/drugs/DB00452>. [23 Januari 2012].

Dunford, C., *et al.* 2000. "The Use of Honey in Wound Management". *Nurs Stand*. Vol 15: 11, 63-68.



Farmasiku. 2012. *Sofra-Tulle*. [serial online].  
[http://www.farmasiku.com/index.php?target=products&product\\_id=3105](http://www.farmasiku.com/index.php?target=products&product_id=3105)  
8. [23 Januari 2012].

Guire, J.M. 2009. *Essentials: Basics in Wound Management Wound Dressings*.  
*Dalam: Leptospermum Honey Dressings American Professional Wound  
Care Association National Clinical Conference, April 2009*. Temple  
University.

Hastuti, R.T. 2008. "Faktor-Faktor Risiko Ulkus Diabetika pada Penderita  
Diabetes Mellitus; Studi Kasus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta".  
Tidak Diterbitkan. Tesis. Semarang: PS. Magister Epidemiologi Pasca  
Sarjana Universitas Diponegoro.

Haviva, A.B. 2011. *Dahsyatnya Mukjizat Madu untuk Kesehatan, Kecantikan,  
dan Kecerdasan*. Jogjakarta: DIVA Press.

Hidayat, A.A. 2006. *Pengantar Kebutuhan Dasar Manusia: Aplikasi Konsep dan  
Proses Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.

Hastono, S.P. 2007. *Analisis Data Kesehatan*. Depok: FKM Universitas  
Indonesia.

Intanwidya, Y. 2005. *Analisa Madu dari Segi Kandungannya Berikut Khasiatnya  
Masing2*. [serial online]. [http://www.mail-archive.com/forum@alumni-  
akabogor.net/msg01046.html](http://www.mail-archive.com/forum@alumni-akabogor.net/msg01046.html). [07 Januari 2012].

Ismail. (Tanpa Tahun). *Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Diabetes  
Mellitus*. [serial online].  
[http://images.mailmkes.multiply.com/attachment/0/R@jmiwoKCEMAA  
E@s4IM1/Askep%20klien%20Diabetes%20Mellitus.pdf?nmid=8795411  
0](http://images.mailmkes.multiply.com/attachment/0/R@jmiwoKCEMAAE@s4IM1/Askep%20klien%20Diabetes%20Mellitus.pdf?nmid=87954110). [12 Februari 2012].

Ismail. 2011. *Luka dan Perawatannya*. [serial online].  
<http://blog.umy.ac.id/topik/files/2011/12/Merawat-luka.pdf>. [04 Januari  
2012].

Istikomah, N. 2010. "Perbedaan Perawatan Luka dengan Menggunakan Povodine Iodine 10% dan NaCl 0,9% terhadap Proses Penyembuhan Luka pada Pasien Post Operasi Prostatektomi di Ruang Anggrek RSUD Tugurejo Semarang". Tidak Diterbitkan. Riset Keperawatan. Semarang: PSIK FK Universitas Diponegoro.

Jeffrey, A.E., dan Echazaretta, C.M. 1997. "Medical Uses of Honey". *Rev Biomed*. Vol 7: 43-49.

Kartini, M. 2009. "Efek Penggunaan Madu dalam Manajemen Luka Bakar". *Jurnal Kesehatan*. Vol. 2 (2): 17-20.

Kumar, V., Cotran, R.Z., dan Robbins, S.L. 2007. *Buku Ajar Patologi Robbins*. Vol. 1. Edisi 7. Alih Bahasa oleh Awal Prasetyo *et al*. Jakarta: EGC.

Lotfi, A. 2008. "Use of Honey as a Medical Product in Wound Dressing (Human and Animal Studies)". *A review, Res. J. Biol Sci*. Vol 3(1): 136-140.

Mahmoud, R.M., Hamid, H., dan Shahram, S. 2005. "Utilisation of Topical Honey in Burns Wounds Contaminated with Pseudomonas Aeroginosa Compared with Silversulfadiazine and Acetatmafenid". *Nigerian Journal of Surgical Research*. Vol. 7 (3-4): 293-295.

Mansjoer, A., *et al*. 2000. *Kapita Selektta Kedokteran*. Jilid I. Edisi 3. Jakarta: Media Aesculapius.

Maryani, A., Gitarja, W.S., dan Ekaputra, E. 2011. *Metode Perawatan Luka*. Dalam: Seminar Nasional Keperawatan, 13 November 2011. PSIK Universitas Jember.

Marshall, C. 2002. "The Use Honey in Wound Care: A review Article". *British Journal of Podiatr*. Vol 5(2): 47-49.

Mathews, K.A., dan Binnington, A.G. 2002. *Wound Management Using Honey*. Vol. 24 (1). Ontario: University of Guelph.

Medicastore. (Tanpa Tahun). *Diabetes Melitus*. [serial online]. <http://medicastore.com/index.php?mod=penyakit&id=135>. [12 Februari 2012].

Misnadiarly. 2006. *Diabetes Mellitus: Ulcer, Infeksi, Gangren*. Jakarta: Populer Obor.

Molan, P.C., dan Betts, J.A. (Tanpa Tahun). "Using Honey to Heal Diabetic Foot Ulcers". *Abstract*. Hamilton: University of Wakaito.

Molan, P.C. 2006. "Using Honey in Wound Care". *International of Clinical Aromatherapy*. Vol. 3 (2): 21-25.

Moore *et al.* 2001. "Systemic Review of The Use of Honey as a Wound Dressing". *BMC-Complementary and Alternative Medicine*. Vol 1: 2.

Morison, M.J. 2004. *Manajemen Luka*. Alih Bahasa oleh Tyasmono A.F. Jakarta: EGC.

Mwipatayi, B.P., *et al.* 2004. "The Use of Honey in Chronic Leg Ulcers: A Literature Review". *Primary Intention*. Vol 12 (3): 107-108, 110-112.

Namias, N. 2003. *Honey in The Management of Infection*. Miami: De Witt Dughtry Family Departement of Surgery, University School of Medicine.

Noer *et al.* 2006. *Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid I. Edisi 4. Jakarta: FK Universitas Indonesia.

Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.

NPUAP. 2009. *Pressure Ulcer Prevention: Quick Reference Guide*. Washington DC: National Pressure Ulcer Advisory Panel.

Nursalam. 2008. *Konsep dan Penerapan Metode Penelitian Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis dan Instrumen Penelitian Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.

Nuryati, S. (Tanpa Tahun). "Status dan Potensi Pasar Madu Organik Nasional dan Internasional". Tidak Diterbitkan. Laporan Penelitian. Bogor: Aliansi Organik Indonesia.

PERKENI. 2006. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia 2006*. Jakarta: Perkumpulan Endorinologi Indonesia.

Permana, Y.A. 2010. "Pengaruh Perawatan Luka dengan Madu Terhadap Penyembuhan Luka Klien Kusta di Wilayah Kerja Puskesmas Jenggawah Kabupaten Jember Madu". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: PSIK Universitas Jember.

PKPU. 2012. *Kembangkan Teknik Perawatan Luka, Cegah Amputasi*. [serial online]. <http://www.pkpu.or.id/lite/news/kembangkan-teknik-perawatan-luka-cegah-amputasi>. [22 Januari 2012].

Potter, P.A., dan Perry, A.G. 2005a. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses, dan Praktik*. Vol. 1. Edisi 4. Alih Bahasa oleh Renata Komalasari *et al.* Jakarta: EGC.

Potter, P.A., dan Perry, A.G. 2005b. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses, dan Praktik*. Vol. 2. Edisi 4. Alih Bahasa oleh Renata Komalasari *et al.* Jakarta: EGC.

Price, S.A., dan Wilson L.M.C. 2005. *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Vol. 2. Edisi 6. Alih Bahasa oleh Brahm U. Pendit *et al.* Jakarta: EGC.

Puskesmas Simpang Empat. 2009. *Kumpulan Artikel: Kegunaan Vitamin dan Mineral untuk Tubuh Kita*. [serial online]. <http://puskesmassimpangempat.wordpress.com/2009/07/09/kumpulan-artikel-kegunaan-vitamin-dan-mineral-untuk-tubuh-kita/>. [08 Januari 2012].

Riyanto, H. 2009. "Penanganan Luka Bakar Memakai Madu". *Gemari*. 10 November 2009. Halaman 59.

RISKESDAS. 2007. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional 2007*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI.

Riyadi, S., dan Sukarmin. 2008. *Asuhan Keperawatan pada Pasien dengan Gangguan Eksokrin dan Endokrin pada Pankreas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Rostita. 2008. *Berkat Madu Sehat, Cantik dan Penuh Vitalitas*. Bandung: Qanita.

Rumah Diabetes Indonesia. 2012. *11% Penduduk Indonesia Berisiko Diabetes*. [serial online]. <http://rumahdiabetes.com/11persenpendudukindonesiaberesikodiabetes/#more-235>. [13 Februari 2012].

Scemons, D., dan Elston, D. 2009. *Nurse to Nurse Wound Care: Expert Interventions*. United States of America: Mc Graw Hill.

Setiadi. 2007. *Konsep & Penulisan Riset Keperawatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Setiawan, B., dan Suhartono, E. 2005. "Stres Oksidatif dan Peran Antioksidan pada Diabetes Melitus". *Maj Kedokt Indon*. Vol 55 (2): 86-91.

Setioputro, B., Wantiyah, dan Siswoyo. 2010. *Petunjuk Praktikum Keperawatan Medikal Bedah I*. Tidak Diterbitkan. Jember: Lab. KMB dan Kritis PSIK UNEJ.

Singgih, B., Jim, E., dan Pandelaki, K. 2003. "Pola Komplikasi Kronik Diabetes Mellitus Tipe II pada Lansia di RSUP Manado". *Jurnal Kedokteran*. Vol. 140: 5-7.

Sistem Informasi Malahyde. 2000. *Sofra-Tulle*. [serial online]. <http://home.intekom.com/pharm/roussel/sofratul.html>. [22 Januari 2012].

Situmorang, L.L. 2009. "Efektivitas Madu terhadap Penyembuhan Luka Gangren Diabetes Mellitus di RSUP H. Adam Malik Medan". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Sumatera Utara: PSIK FK Universitas Sumatera Utara.

Smeltzer, S.C., dan Bare, B.G. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth*. Vol. 1. Edisi 8. Alih Bahasa oleh Agung Waluyo *et al.* Jakarta: EGC.

Smeltzer, S.C., dan Bare, B.G. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth*. Vol. 2. Edisi 8. Alih Bahasa oleh Agung Waluyo *et al.* Jakarta: EGC.

Sodera, V.K., dan Saleh, M. 1991. *Ilustrasi Ilmu Bedah Minor*. Alih Bahasa oleh Agung Wibawanto. Jakarta: Binarupa Aksara.

Subrahmanyam, M. 1998. "A Prospective Randomize Clinical and Histological Study of Superficial Burn Wound Healing with Honey and Silver Sulfadiazine". *Journal of International Society for Burn Injuries*. Vol 24 (2).

Sudoyo, A.W., *et al.* 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid III. Edisi 4. Jakarta: FK Universitas Indonesia.

Sugiyono. 2008. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: ALFABETA.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.

Suguna, L., *et al.* 1993. "Influence of Honey on Collagen Metabolism During Wound Healing in Rats". *J. Clin. Biochem. Nutr.* Vol 14: 91-99.

Supadi, *et al.* 2000. *Statistika Kesehatan: Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: FK UGM.

Supriyatin, Saryono, dan Latifah, L. 2007. "Efektivitas Penggunaan Kompres Metronidazol dan NaCl 0,9% terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik di RSUD Margono Soekarjo Purwokerto". *The Soedirman Journal of Nursing*. Vol. 2 (1): 11-16.

Taormina, P.J., Niemira, B.A., dan Beuchat, L.R. 2001. "Inhibitory Activity of Honey Against Foodborne Pathogens as Influenced by The Presence of Hydrogen Peroxide and Level of Antioxidant Power". *Internasional Journal of Food Mycobiology*. Vol 69: 217-225.

The National Honey Board. 2004. *Honey-Health and Therapeutic Qualities*. Longmont. [serial online]. [http:// www.nhb.org](http://www.nhb.org). [08 Januari 2012].

Uma, S. 1992. *Research Methods for Business, a Skill Building Approach*. Second Edition. Singapore: John Willey & Sons, Inc.

Utami, Y.W., Murniati, A., dan Sumarno. 2009. "Efek Perawatan Luka Terkontaminasi dengan Ekstrak Bawang Putih Lanang dalam Mempercepat Penurunan Eritema". *Jurnal Kedokteran Yarsi*. Vol. 17 (1): 021-030.

Voice of America. 2012. *Jumlah Penderita Diabetes di Dunia Meningkat Tajam*. [serial online]. <http://www.voanews.com/indonesian/news/Jumlah-Penderita-Diabetes-di-Dunia-Meningkat-Tajam-125108109.html>. [09 Februari 2012].

Wali dan Saloom. 1999. "Effect of Topical Honey on Post-Operative Wound Infection Due to Gram Positive and Gram Negative Bacteria Following Caesarean Section and Hysterectomies". *European Journal of Medical Research*. Vol 4 (3).

Weyden, E.A. 2005. "Treatment of a Venous Leg Ulcer with a Honey Alginate Dressing". *Br J Community Nurs*. Suppl: 21-27.

White. 1998. *Honey (Scientific Report)*. Office of Complementary Medicines.

WHO. 2000. *Pencegahan Diabetes Mellitus*. Alih Bahasa oleh Arisman. Jakarta: EGC.

WHO. 2008. *Data and Statistics of Diabetes Mellitus*. [serial online]. [http://www.who.int/topics/diabetes\\_mellitus/en/](http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/en/). [13 Februari 2012].

Wulandari, R.R. 2009. "Perbedaan Kejadian Infeksi Luka Operasi Berdasarkan Kategori Operasi Pada Pasien Bedah yang Diberikan Antibiotik Profilaksis di RS PKU Muhammadiyah Karanganyar Periode 1 Januari - 31 Desember 2008". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Semarang: FK Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Yapuca *et al.* 2007. "Effectiveness of a Honey Dressing for Healing Pressure Ulcer". *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing (WOCN)*. Vol (34).

Yusoff, K.M., *et al.* 2003. *The Efficacy of Honey Dressing in Wound Management: A Clinical Observation*. Malaysia: University of Malaya Medical Centre, Faculty of Medicine, University of Malaya.





# LAMPIRAN

**Lampiran A. Lembar *Informed*****PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Moh. Faisol Al Fady

NIM : 082310101076

pekerjaan : Mahasiswa

alamat : Jl. Sumatera IX No. 168A Sumpersari Kabupaten Jember.

Bermaksud akan mengadakan penelitian dengan judul “Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle* Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember”. Penelitian ini tidak akan menimbulkan akibat yang merugikan bagi anda maupun keluarga anda selaku responden. Akan tetapi, dapat memberikan manfaat bagi Anda karena dapat mengetahui efektivitas madu dan *sofratulle* untuk perawatan luka.

Kerahasiaan semua informasi akan dijaga dan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Jika Anda tidak bersedia menjadi responden, maka tidak ada ancaman bagi Anda maupun keluarga. Jika Anda bersedia menjadi responden, maka saya mohon kesediaan untuk menandatangani lembar persetujuan yang saya lampirkan, menerima tindakan keperawatan yang saya berikan dan mengikuti prosedur yang saya berikan. Atas perhatian dan kesediaannya menjadi responden saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Moh. Faisol Al Fady

NIM 082310101076

## Lampiran B. Lembar *Consent*

Kode Responden :

### PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama :

alamat :

menyatakan bersedia menjadi responden penelitian dari :

nama : Moh. Faisol Al Fady

NIM : 082310101076

prodi : Ilmu Keperawatan Universitas Jember

judul : Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle*

Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember.

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak buruk dan risiko apapun pada responden. Peneliti sudah memberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui efektivitas perawatan luka antara menggunakan madu dan *sofratulle* terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus dan manfaat penelitian yaitu dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan bagi responden pada khususnya dan masyarakat pada umumnya terutama bagi penderita diabetes mellitus dengan luka diabetik dalam hal perawatan luka. Saya telah diberi kesempatan untuk bertanya mengenai hal yang belum dimengerti dan saya telah mendapatkan jawaban dengan jelas.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela untuk menjadi responden dalam penelitian ini.

Jember,

2012

(.....)

Nama terang dan tanda tangan

## Lampiran C. Tabel

Tabel 2.3 Klasifikasi Luka

	<b>Deskripsi</b>	<b>Penyebab</b>	<b>Implikasi Penyembuhan</b>
<b>1</b>	<b>Status Integritas Kulit</b>		
	<b>Luka terbuka</b> Luka melibatkan robekan pada kulit atau membran mukosa	Trauma oleh benda tajam atau tumpul (insisi bedah, pungsi vena, luka tembak)	Robekan kulit memudahkan masuknya mikroorganisme. Terjadi kehilangan darah dan cairan tubuh melalui luka. Fungsi bagian tubuh menurun.
	<b>Luka tertutup</b> Luka tanpa robekan pada kulit	Bagian tubuh yang terpukul oleh benda tumpul; terpelintir, keseleo, daya deselerasi ke arah tubuh (fraktur tulang, robekan pada organ dalam)	Luka dapat menjadi predisposisi seseorang untuk mengalami perdarahan internal. Fungsi tubuh yang terkena akan mengalami penurunan
	<b>Luka akut</b> Luka yang mengalami proses penyembuhan, yang terjadi akibat proses perbaikan integritas fungsi dan anatomi secara terus menerus, sesuai dengan tahap dan waktu yang normal	Trauma akibat benda tajam	Luka biasanya mudah dibersihkan dan diperbaiki. Tepi luka bersih dan utuh.
	<b>Luka kronik</b> Luka yang gagal melewati proses perbaikan untuk mengembalikan integritas fungsi dan anatomi sesuai dengan tahap dan waktu yang normal	Ulkus, luka akibat gesekan, sekresi tekanan.	Terpaparnya tubuh terhadap tekanan, gesekan, dan sekresi yang terus menerus akan mengganggu penyembuhan luka. Tepi luka dapat mengalami nekrotik dan mengeluarkan drainase

Lanjutan tabel 2.3

<p><b>2 Penyebab Disengaja</b> Luka akibat terapi</p>	<p>Insisi bedah, tusukan jarum ke bagian tubuh</p>	<p>Insisi biasanya dilakukan dengan teknik aseptik untuk meminimalkan peluang terjadinya infeksi. Tepi luka biasanya licin dan bersih.</p>
<p><b>Kecelakaan tidak disengaja</b> Luka yang terjadi tanpa diharapkan</p>	<p>Cedera traumatik (luka akibat pisau, luka bakar).</p>	<p>Luka terjadi pada kondisi yang tidak steril. Tepi luka seringkali tidak beraturan.</p>
<p><b>3 Tingkat Keparahan Permukaan</b> Luka hanya mengenai lapisan epidermis</p>	<p>Akibat gesekan pada permukaan kulit (abrasi, luka bakar tingkat I, luka cukur)</p>	<p>Robekan menimbulkan resiko infeksi. Luka tidak mengenai jaringan dan organ dibawahnya, suplai darah lancar</p>
<p><b>Penetrasi</b> Luka yang menyebabkan rusaknya lapisan epidermis, dermis dan jaringan atau organ yang lebih dalam</p>	<p>Benda asing atau alat yang masuk ke dalam jaringan tubuh; biasanya tidak disengaja (luka tembak, luka tusuk)</p>	<p>Berisiko tinggi mengalami infeksi karena benda asing terkontaminasi. Luka dapat menyebabkan perdarahan dalam dan luar; kerusakan organ menyebabkan hilangnya fungsi secara sementara atau permanen.</p>
<p><b>Perforasi</b> Luka penetrasi akibat adanya benda asing yang masuk ke dalam dan keluar dari organ dalam</p>	<p>Benda asing atau alat yang masuk ke dalam jaringan tubuh; biasanya tidak disengaja (luka tembak, luka tusuk)</p>	<p>Risiko tinggi infeksi, sifat cedera bergantung pada organ yang perforasi (paru, gangguan oksigenasi, pembuluh darah besar, perdarahan; kontaminasi usus, rongga abdomen oleh feses)</p>

Lanjutan tabel 2.3

<b>4 Kebersihan</b>		
<b>Luka bersih</b> Luka tidak mengandung organisme patogen	Luka bedah tertutup yang tidak mengenai saluran GI, pernapasan, genital saluran kemih yang tidak terinfeksi atau rongga orofaring	Risiko terkena infeksi rendah
<b>Terkontaminasi bersih</b> Luka dalam kondisi aseptik tetapi melibatkan rongga tubuh yang secara norma mengandung mikroorganisme.	Luka bedah pada saluran gastrointestinal, pernapasan, genital, saluran kemih atau rongga orofaring pada kondisi yang terkontrol	Lebih berisiko mengalami infeksi dibanding luka bersih.
<b>Terkontaminasi</b> Luka berada pada kondisi yang mungkin mengandung mikroorganisme	Luka terbuka, traumatik, kecelakaan; luka bedah tanpa teknik aseptik yang baik	Jaringan sering tidak sehat dan sering menunjukkan tanda-tanda inflamasi. Berisiko tinggi mengalami infeksi
<b>Terinfeksi</b> Terdapat bakteri pada luka, biasanya berjumlah lebih dari $10^5$ organisme pergram jaringan	setiap luka yang tidak sembuh dan di dalamnya terdapat pertumbuhan organisme, luka traumatik yang lama, dan insisi bedah ke area yang terinfeksi (contoh ruptur usus)	Luka tampak tanda infeksi (inflamasi, drainase purulen, kulit lepas)

Lanjutan tabel 2.3

<p><b>Terkolonisasi</b> Luka mengandung mikroorganisme (biasanya multipel)</p>	<p>Luka kronik (ulkus statis vaskular, ulkus/luka tekan)</p>	<p>Penyembuhan luka lambat, dan berisiko tinggi mengalami infeksi</p>
<p><b>5 Kualitas Deskriptif Laserasi</b> Jaringan tubuh robek dengan sisi yang tidak beraturan</p>	<p>Cedera traumatik yang berat (luka akibat pisau, kecelakaan kerja akibat mesin, jaringan tubuh yang terpotong)</p>	<p>Luka biasanya akibat benda yang terkontaminasi. Kedalaman luka menandakan komplikasi lain.</p>
<p><b>Abrasi</b> Luka permukaan meliputi luka potong atau lecet</p>	<p>Luka akibat jatuh (pada lutut atau siku); luka juga terjadi akibat prosedur tindakan dermatologi untuk membuang jaringan parut</p>	<p>Luka terasa nyeri karena mengenai saraf di permukaan; tidak mengenai jaringan yang lebih dalam. Risiko infeksi timbul akibat terpapar dengan permukaan yang terkontaminasi</p>
<p><b>Kontusio</b> Luka tertutup karena pukulan benda tumpul; kontusio atau memar yang ditandai dengan pembengkakan, perubahan warna kulit dan nyeri</p>	<p>Perdarahan jaringan dibawahnya akibat pukulan benda tumpul tubuh</p>	<p>Luka menjadi lebih parah jika organ dalam mengalami kontusio. Luka dapat menyebabkan hilangnya fungsi bagian tubuh secara temporer. Perdarahan lokal dalam jaringan dapat menimbulkan hematoma (pengumpulan darah)</p>

Sumber: Potter dan Perry (2005b)

Tabel 2.4 Fisiologi Penyembuhan Luka dan Implikasinya untuk Penatalaksanaan Luka

Fase dan Ringkasan Proses Fisiologis	Durasi Fase	Implikasi untuk Penatalaksanaan Luka
<b>I Respon Inflamasi Akut Terhadap Cedera</b>	0-3 hari	<p>Fase ini merupakan bagian yang esensial dari proses penyembuhan dan tidak ada upaya yang dapat menghentikan proses ini, kecuali jika proses ini terjadi pada kompartemen tertutup dimana struktur-struktur penting mungkin tertekan (mis., luka bakar pada leher). Meski demikian, jika hal tersebut diperpanjang oleh adanya jaringan yang mengalami devitalisasi secara terus-menerus, adanya benda asing, pengelupasan jaringan yang luas, trauma kambuhan, atau oleh penggunaan yang tidak bijaksana preparat topikal untuk luka, seperti antiseptik, antibiotik, atau krim asam, sehingga penyembuhan diperlambat dan kekuatan regangan luka menjadi tetap rendah. Sejumlah besar sel tertarik ketempat tersebut untuk bersaing mendapatkan gizi yang tersedia. Inflamasi yang terlalu banyak dapat menyebabkan granulasi yang berlebihan pada fase III dan dapat menyebabkan jaringan parut hipertrofik. Ketidaknyamanan karena edema dan denyutan pada tempat luka menjadi berkepanjangan.</p>
<p>Hemostasis: vasokonstriksi sementara dari pembuluh darah yang rusak terjadi pada saat sumbatan trombosit dibentuk dan diperkuat juga oleh serabut fibrin untuk membentuk sebuah bekuan.</p> <p>Respons jaringan yang rusak: jaringan yang rusak dan sel mast melepaskan histamin dan mediator lain, sehingga menyebabkan vasodilatasi dari pembuluh darah sekeliling yang masih utuh serta meningkatnya penyediaan darah ke daerah tersebut, sehingga menjadi merah dan hangat. Permeabilitas kapiler-kapiler darah meningkat dan cairan yang kaya akan protein mengalir kedalam spasiun intersisial, menyebabkan edema lokal dan mungkin hilangnya fungsi diatas sendi tersebut. Leukosit polimorfonuklear (Polimorf) dan makrofag mengadakan migrasi ke luar dari kapiler dan masuk kedalam daerah yang rusak sebagai reaksi terhadap agens kemotaktik yang dipacu oleh adanya cedera.</p>		



Lanjutan tabel 2.4

## II Fase Destruktif

Pembersihan terhadap jaringan mati atau yang mengalami devitalisasi dan bakteri oleh polimorf dan makrofag. Polimorf menelan dan menghancurkan bakteri. Tingkat aktivitas yang tinggi hidupnya singkat saja dan penyembuhan dapat berjalan terus tanpa keberadaan sel tersebut. Mesti demikian penyembuhan berhenti bila makrofag mengalami deaktivasi. Sel-sel tersebut tidak hanya mampu menghancurkan bakteri dan mengeluarkan jaringan yang mengalami devitalisasi serta fibrin yang berlebihan. Tetapi juga mampu merangsang pembentukan fibroblast, yang melakukan sintesa struktur protein kolagen dan menghasilkan sebuah faktor yang dapat merangsang angiogenesis (Fase III)

1-6 hari

Polimorf dan makroag mudah dipengaruhi oleh turunya suhu pada tempat luka, sebagaimana yang dapat terjadi bilamana sebuah luka yang basah dibiarkan tetap terbuka, pada saat aktivitas mereka dapat turun sampai nol. Aktivitas mereka dapat juga dihambat oleh agens kimia, hipoksia dan juga perluasan limbah metabolik yang disebabkan karena buruknya perfusi jaringan.

## III Fase Proliferatif

Fibroblast meletakkan substansi dasar dan serabut-serabut kolagen serta pembuluh darah baru mulai menginfiltrasi luka. Begitu kolagen diletakkan maka terjadi peningkatan yang cepat pada kekuatan regangan luka. Kapiler-kapiler dibentuk oleh tunas endotelial, suatu proses yang disebut angiogenesis. Bekuan fibrin yang dihasilkan pada fase I dikeluarkan begitu kapiler baru menyediakan enzim yang diperlukan. Tanda-tanda inflamasi mulai berkurang. Jaringan yang dibentuk dari gelung kapiler baru, yang menopang kolagen dan substansi dasar, disebut jaringan granulasi karena penampaknya yang granuler. Warnanya merah terang.

3-24 hari

Gelung kapiler baru jumlahnya sangat banyak dan rapuh serta mudah sekali rusak karena penanganannya yang kasar, mis., menarik balutan yang melekat. Vitamin C penting untuk sintesis kolagen. Tanpa vitamin C, sintesis kolagen berhenti, kapiler darah baru rusak dan mengalami perdarahan, serta penyembuhan luka terhenti. Faktor sistemik lain yang dapat memperlambat penyembuhan pada stadium ini termasuk defisiensi besi, hipoproteinemia, serta hipoksia. Fase proliferasi terus berlangsung secara lebih lambat seiring dengan bertambahnya usia.

Lanjutan tabel 2.4

---

#### **IV Fase Maturasi**

<p>Epitelisasi, kontraksi dan reorganisasi jaringan ikat: dalam setiap cedera yang mengakibatkan hilangnya kulit, sel epitel pada pinggir luka dan dari sisa-sisa folikel rambut, serta glandula sebacea dan glandula sudorifera, membelah dan mulai bermigrasi di atas jaringan granula baru. Karena jaringan tersebut hanya dapat bergerak diatas jaringan yang hidup, maka mereka lewat dibawah eskar atau dermis yang mengering. Apabila jaringan tersebut bertemu dengan sel-sel epitel lain yang juga mengalami migrasi, maka mitosis berhenti, akibat inhibisi kontak. Kontraksi luka disebabkan karena miofibroblas kontraktile yang membantu menyatukan tepi-tepi luka. Terdapat suatu penurunan progresif dalam vaskularitas jaringan parut, yang berubah dalam penampilannya dari merah kehitaman menjadi putih. Serabut-serabut kolagen mengadakan reorganisasi dan kekuatan regangan luka meningkat.</p>	<p>24-365 hari</p> <p>Luka masih sangat rentan terhadap trauma mekanis (hanya 50% kekuatan regangan normal dari kulit diperoleh kembali dalam tiga bulan pertama). Epitelisasi terjadi sampai tiga kali lebih cepat dilingkungan yang lembab (dibawah balutan oklusif atau balutan semipermeabel) daripada di lingkungan yang kering. Kontraksi luka biasanya merupakan suatu fenomena yang sangat membantu, yakni menurunkan permukaan daerah luka dan meninggalkan jaringan parut yang relatif kecil, tetapi kontraksi berlanjut dengan buruk pada daerah tertentu, seperti diatas tibia, dan dapat menyebabkan distorsi penampilan pada cedera wajah. Kadang, jaringan fibrosa pada dermis menjadi sangat hipertrofi, kemerahan, dan menonjol, yang pada kasus ekstrim menyebabkan jaringan parut keloid tidak sedap dipandang.</p>
---	--

---

Sumber: Morison (2004)

Tabel 2.7 Klasifikasi Texas

Stadium	Tingkat			
	0	1	2	3
A	Tanpa luka atau paska luka, kulit intak/utuh	Luka superfisial, tidak sampai tendon atau kapsul sendi	Luka sampai tendon atau kapsul sendi	Luka sampai tulang/sendai
B	..... Dengan Infeksi .....			
C	..... Dengan Iskemia .....			
D	..... Dengan Infeksi dan Iskemia .....			

Sumber: Sudoyo *et al* (2006)

Tabel 2.8 Klasifikasi PEDIS

Klasifikasi PEDIS <i>Internasional Consensus on the Diabetic Foot 2003</i>	
Gangguan Perfusi	1 = Tidak ada 2 = PAD yang tidak serius 3 = Iskemia tungkai serius
Ukuran/Luas dalam mm <sup>2</sup> Kehilangan Jaringan/ Kedalaman Luka	1 = Luka superfisial, tidak menembus dermis 2 = Luka dalam, menembus dermis, termasuk struktur subkutan, fasia, otot dan tendon 3 = Seluruh lapisan pada kaki termasuk tulang dan sendi
Infeksi	1 = Tidak ada tanda dan gejala infeksi 2 = Infeksi hanya pada kulit dan jaringan subkutan 3 = Eritema > 2 cm atau infeksi mengenai lapisan subkutan Tidak ada tanda infeksi sistemik atau respon inflamasi 4 = Infeksi dengan manifestasi sistemik, demam, leukositosis, perubahan stabilitas metabolik, hipotensi, azotemia
Gangguan Sensasi	1 = Tidak ada 2 = Ada

Sumber: Sudoyo *et al* (2006)

Tabel 2.11 Mekanisme Penyembuhan Luka dengan Madu

<b>Fungsi Madu</b>	<b>Hasil yang diharapkan</b>	<b>Mekanisme Kerja Madu</b>
1 Antibakteri	a. luka yang steril; b. mencegah patogen yang berpotensi terhadap luka dan mencerna enzim protein yang dapat merusak jaringan; c. menghilangkan bau busuk pada luka; d. melindungi dan mencegah terjadinya kontaminasi silang.	a. memproduksi hidrogen peroksida; b. mengeluarkan komponen nonperoksida; c. pengasaman; d. menstimulasi sistem imun, melipatkan $\beta$ -limfosit dan T-limfosit, mengaktivasi <i>neutrophils</i> , melepaskan sitokin oleh monosit, menyediakan glukosa untuk “pembakaran respirasi” dan untuk memproduksi energi dalam makrofag, pengasaman untuk membantu menghancurkan bakteri dalam makrofag; e. metabolisme glukosa oleh infeksi bakteri menjadi asam laktat disamping itu metabolisme asam amino dari serum dan sel-sel yang mati menjadi amoniak yang berbau busuk, amines dan campuran sulfur; f. kekentalan tinggi menciptakan barier yang membatasi terpaparnya dengan daerah yang bersifat patogen.
2 Antiinflamasi	a. meresolusi edema dan eksudat; b. mereduksi rasa nyeri; c. mereduksi keloid dan skar.	a. osmolaritas tinggi menyebabkan cairan keluar untuk menciptakan lapisan cairan solusi lemah dari madu dalam plasma atau limfa, menghasilkan kondisi lembab yang diperlukan untuk penyembuhan dan tidak adanya adesi pada permukaan luka;

Lanjutan tabel 2.11

	<ul style="list-style-type: none"> <li>d. meresolusi edema dan eksudat;</li> <li>e. mereduksi rasa nyeri;</li> <li>f. mereduksi keloid dan skar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. osmolaritas tinggi menyebabkan cairan keluar untuk menciptakan lapisan cairan solusi lemah dari madu dalam plasma atau limfa, menghasilkan kondisi lembab yang diperlukan untuk penyembuhan dan tidak adanya adesi pada permukaan luka;</li> <li>c. pengurangan leukosit yang dihubungkan dengan inflamasi;</li> <li>d. mencegah pembentukan <i>reactive oxygen intermediate</i> (ROI) sebagai hasil dari aktivitas antioksidan;</li> <li>e. menekan proses inflamasi melalui pengumpulan radikal bebas dengan antioksidan.</li> </ul>
3	<p>menstimulasi dan mempercepat penyembuhan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. meningkatkan fagositosis;</li> <li>b. meningkatkan debridemen autolisis;</li> <li>c. meningkatkan angiogenesis;</li> <li>d. meningkatkan granulasi jaringan;</li> <li>e. proliferasi sel;</li> <li>f. sintesis kolagen;</li> <li>g. reepitelisasi dengan kebutuhan sedikit pada skin graf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. menstimulasi efek glukosa protein madu atau komponen lain dalam makrofag;</li> <li>b. membersihkan debris dengan balutan yang lembab;</li> <li>c. meningkatkan nutrisi jaringan sekunder terhadap pengeluaran limfa dan nutrisi pada madu (glukosa, asam amino, vitamin dan mineral);</li> <li>d. meningkatkan suplai oksigen sekunder untuk pengeluaran limfa dan keasaman madu;</li> <li>e. mengontrol produksi hidrogen peroksida dengan lambat dengan perlindungan antioksidan yang mana memodifikasi protein penting pada pertumbuhan sel dan debridemen.</li> </ul>

Sumber: *The National Honey Board* (2004)

**Lampiran D. Standart operasional prosedur perawatan luka diabetik menggunakan madu**

 <p><b>PSIK UNIVERSITAS JEMBER</b></p>	<p><b>JUDUL SOP:</b></p> <p><b>PERAWATAN LUKA DIABETIK MENGUNAKAN MADU</b></p>		
<p><b>PROSEDUR TETAP</b></p>	<p><b>NO DOKUMEN:</b></p>	<p><b>NO REVISI:</b></p>	<p><b>HALAMAN:</b></p>
	<p><b>TANGGAL TERBIT:</b></p>	<p><b>DITETAPKAN OLEH:</b></p>	
<p>1. PENGERTIAN</p>	<p>Suatu penanganan luka diabetik menggunakan madu yang terdiri atas debridemen luka, membersihkan luka, mengoleskan madu, menutup dan membalut luka sehingga dapat membantu proses penyembuhan luka.</p>		
<p>2. TUJUAN</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. mencegah kontaminasi oleh kuman;</li> <li>2. meningkatkan proses penyembuhan luka;</li> <li>3. mengurangi inflamasi;</li> <li>4. mempertahankan kelembaban;</li> <li>5. memberikan rasa nyaman;</li> <li>6. mempertahankan integritas kulit.</li> </ol>		
<p>3. INDIKASI</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pasien diabetes mellitus dengan luka diabetik;</li> <li>2. luka diabetik yang terinfeksi.</li> </ol>		
<p>4. KONTRAINDIKASI</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pasien alergi pada madu.</li> </ol>		
<p>5. PERSIAPAN KLIEN</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pastikan identitas klien;</li> <li>2. jelaskan tentang prosedur tindakan yang akan dilakukan, berikan kesempatan kepada klien untuk bertanya dan jawab seluruh pertanyaan klien;</li> <li>3. pastikan pasien pada posisi yang aman dan nyaman;</li> </ol>		

	<ol style="list-style-type: none"><li>4. kaji kondisi luka yang akan dilakukan perawatan dengan madu;</li><li>5. lakukan uji alergi pada pasien dengan mengoleskan madu pada kulit pasien, tunggu sekitar 5 menit, apabila tidak ada reaksi alergi maka pasien dapat dinyatakan toleran pada madu;</li><li>6. jaga privasi klien.</li></ol>
<b>6. PERSIAPAN ALAT</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. set steril:<ol style="list-style-type: none"><li>a. bak instrumen</li><li>b. pinset anatomis</li><li>c. pinset cirurgis</li><li>d. kasa steril</li><li>e. kom steril</li><li>f. gunting jaringan</li></ol></li><li>2. sarung tangan bersih</li><li>3. masker</li><li>4. normal Saline/NaCl 0,9%</li><li>5. madu</li><li>6. spuit</li><li>7. korentang</li><li>8. kasa gulung</li><li>9. gunting verban</li><li>10. bengkok</li><li>11. alkohol</li><li>12. klorin</li><li>13. pengalas plastik/perlak</li><li>14. kantong sampah</li></ol>

## 7. CARA BEKERJA

1. berikan salam, panggil klien dengan namanya;
2. perkenalkan diri;
3. jelaskan prosedur, tujuan dan lama tindakan yang akan dilakukan pada klien;
4. beri kesempatan pada klien untuk bertanya sebelum tindakan dimulai;
5. pertahankan privasi klien selama tindakan dilakukan ;
6. atur posisi yang aman dan nyaman bagi klien;
7. beritahu klien untuk tidak menyentuh area luka dan peralatan steril;
8. pasang perlak atau pengalas di bawah area luka. Letakkan bengkok diatas perlak;
9. letakkan kantong sampah pada area yang mudah dijangkau. Lipat bagian atasnya membentuk mangkok;
10. cuci tangan atau bersihkan menggunakan *handscrub*/alkohol;
11. gunakan masker;
12. pakai sarung tangan bersih sekali pakai;
13. lepaskan balutan, angkat balutan kasa secara perlahan dan hati-hati, apabila kasa menempel kuat pada luka, balutan luka terlebih dahulu dibasahi menggunakan NaCl. Peringatkan klien tentang rasa tidak nyaman yang mungkin timbul;
14. observasi karakter dan jumlah drainase pada balutan;
15. buang balutan yang kotor ke dalam kantong sampah;
16. lakukan penekanan ringan di sekitar luka untuk mengeluarkan cairan atau pus;
17. lepaskan sarung tangan dengan bagian dalamnya berada di luar. Buang pada tempat yang tepat;
18. cuci tangan atau bersihkan menggunakan *handscrub*/alkohol;
19. pakai sarung tangan bersih sekali pakai;
20. letakkan set steril pada meja tempat tidur atau sisi pasien. Buka set steril. Balutan, gunting dan pinset harus tetap pada tempat set steril;
21. tuangkan NaCl 0,9% ke dalam kom steril;
22. aspirasi madu menggunakan spuit;
23. inspeksi luka, tempat drain, integritas atau penutupan kulit dan karakter drainase;



24. bersihkan luka menggunakan kasa steril yang telah dibasahi dengan larutan NaCl 0,9%. Pegang kasa yang basah dengan pinset. Gunakan kasa lain untuk setiap usapan. Bersihkan dari area yang kurang terkontaminasi ke area yang paling terkontaminasi;
25. lakukan debridement luka menggunakan gunting jaringan pada luka yang mengalami nekrosis dan penebalan;
26. bersihkan kembali luka menggunakan kasa steril yang telah dibasahi dengan larutan NaCl 0,9%;
27. gunakan kasa kering untuk mengeringkan luka luka;
28. teteskan madu secukupnya pada area luka, kemudian ratakan menggunakan kasa;
29. berikan balutan steril kering pada luka. Pasang bantalan kasa yang lebih tebal sebagai absorben;
30. balut menggunakan kasa gulung secara memutar, kemudian ikat kedua ujungnya;
31. rapikan kembali peralatan, masukkan peralatan yang terkontaminasi kedalam cairan klorin;
32. bilas dan bersihkan pengalas/perlak menggunakan alkohol;
33. lepas sarung tangan dan buang ketempat sampah;
34. cuci tangan atau gunakan *handscrub*/alkohol/antiseptik pada tangan;
35. evaluasi tindakan;
36. beri *reinforcement* positif;
37. lakukan kontrak selanjutnya;
38. akhiri kegiatan dengan cara yang baik.

## 8. HASIL

Dokumentasikan tindakan:

1. respon klien selama tindakan (respon subyektif dan obyektif);
2. catat dan foto kondisi luka serta drainase;
3. catat frekuensi penggantian balutan;
4. tanggal dan waktu pelaksanaan tindakan;
5. nama dan paraf perawat.

#### 9. HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN

1. lakukan uji alergi terhadap madu sebelum dilakukan perawatan luka;
2. selalu jaga dan pakai perlindungan diri;
3. tetap jaga kesterilan alat;
4. bekerja dengan hat-hati.



**Lampiran E. Standart Operasional Prosedure Perawatan Luka Diabetik Menggunakan Sofratulle**

 <p align="center"><b>PSIK UNIVERSITAS JEMBER</b></p>	<p align="center"><b>JUDUL SOP:</b></p> <p align="center"><b>PERAWATAN LUKA DIABETIK MENGUNAKAN SOFRATULLE</b></p>		
<p align="center"><b>PROSEDUR TETAP</b></p>	<p><b>NO DOKUMEN:</b></p>	<p><b>NO REVISI:</b></p>	<p><b>HALAMAN:</b></p>
	<p><b>TANGGAL TERBIT:</b></p>	<p><b>DITETAPKAN OLEH:</b></p>	
<p><b>1. PENGERTIAN</b></p>	<p>Suatu penanganan luka diabetik menggunakan <i>sofratulle</i> yang terdiri atas debridemen luka, membersihkan luka, menutup luka dengan <i>sofratulle</i> dan membalut luka sehingga dapat membantu proses penyembuhan luka.</p>		
<p><b>2. TUJUAN</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. mencegah kontaminasi oleh kuman;</li> <li>2. meningkatkan proses penyembuhan luka;</li> <li>3. mengurangi inflamasi;</li> <li>4. mempertahankan kelembaban;</li> <li>5. memberikan rasa nyaman;</li> <li>6. mempertahankan integritas kulit.</li> </ol>		
<p><b>3. INDIKASI</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pasien diabetes mellitus dengan luka diabetik;</li> <li>2. luka diabetik yang terinfeksi.</li> </ol>		
<p><b>4. KONTRAINDIKASI</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pasien alergi <i>sofratulle</i>;</li> <li>2. pasien dengan gangguan atau kerusakan ginjal.</li> </ol>		
<p><b>5. PERSIAPAN KLIEN</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pastikan identitas klien;</li> <li>2. jelaskan tentang prosedur tindakan yang akan dilakukan, berikan kesempatan kepada klien untuk bertanya dan jawab seluruh pertanyaan klien;</li> <li>3. pastikan pasien pada posisi yang aman dan nyaman;</li> </ol>		

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. kaji kondisi luka yang akan dilakukan perawatan dengan <i>sofratulle</i>;</li> <li>5. lakukan uji alergi pada pasien dengan menempelkan <i>sofratulle</i> pada kulit pasien, tunggu sekitar 5 menit, apabila tidak ada reaksi alergi maka pasien dapat dinyatakan toleran pada <i>sofratulle</i>;</li> <li>6. jaga privasi klien.</li> </ol>
<p><b>6. PERSIAPAN ALAT</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. set steril: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. bak instrumen</li> <li>b. pinset anatomis</li> <li>c. pinset bedah</li> <li>d. kasa steril</li> <li>e. kom steril</li> <li>f. gunting jaringan</li> </ol> </li> <li>2. sarung tangan bersih</li> <li>3. masker</li> <li>4. normal Saline/NaCl 0,9%</li> <li>5. <i>sofratulle</i></li> <li>6. korentang</li> <li>7. kasa gulung</li> <li>8. gunting verban</li> <li>9. bengkok</li> <li>10. alkohol</li> <li>11. klorin</li> <li>12. pengalas plastik/perlak</li> <li>13. kantong sampah</li> </ol>
<p><b>7. CARA BEKERJA</b></p>	

1. berikan salam, panggil klien dengan namanya;
2. perkenalkan diri;
3. jelaskan prosedur, tujuan dan lama tindakan yang akan dilakukan pada klien;
4. beri kesempatan pada klien untuk bertanya sebelum tindakan dimulai;
5. pertahankan privasi klien selama tindakan dilakukan;
6. atur posisi yang aman dan nyaman bagi klien;
7. beritahu klien untuk tidak menyentuh area luka dan peralatan steril;
8. pasang pernak atau pengalas di bawah area luka. Letakkan bengkok diatas pernak;
9. letakkan kantong sampah pada area yang mudah dijangkau. Lipat bagian atasnya membentuk mangkok;
10. cuci tangan atau bersihkan menggunakan *handscrub*/alkohol;
11. gunakan masker;
12. pakai sarung tangan bersih sekali pakai;
13. lepaskan balutan, angkat balutan kasa secara perlahan dan hati-hati, apabila kasa menempel kuat pada luka, balutan luka terlebih dahulu dibasahi menggunakan NaCl. Peringatkan klien tentang rasa tidak nyaman yang mungkin timbul;
14. observasi karakter dan jumlah drainase pada balutan;
15. buang balutan yang kotor ke dalam kantong sampah;
16. lakukan penekanan ringan di sekitar luka untuk mengeluarkan cairan atau pus;
17. lepaskan sarung tangan dengan bagian dalamnya berada di luar. Buang pada tempat yang tepat;
18. cuci tangan atau bersihkan menggunakan *handscrub*/alkohol;
19. pakai sarung tangan bersih sekali pakai;
20. letakkan set steril pada meja tempat tidur atau sisi pasien. Buka set steril. Balutan, gunting dan pinset harus tetap pada tempat set steril;
21. tuangkan NaCl 0,9% ke dalam kom steril;
22. siapkan *sofratulle*, potong *sofratulle* sesuai ukuran dan bentuk luka pasien sehingga siap pakai;
23. inspeksi luka, tempat drain, integritas atau penutupan kulit dan karakter drainase;
24. bersihkan luka menggunakan kasa steril yang telah dibasahi dengan larutan NaCl

- 0,9%. Pegang kasa yang basah dengan pinset. Gunakan kasa lain untuk setiap usapan. Bersihkan dari area yang kurang terkontaminasi ke area yang paling terkontaminasi;
25. lakukan debridement luka menggunakan gunting jaringan pada luka yang mengalami nekrosis dan penebalan;
  26. bersihkan kembali luka menggunakan kasa steril yang telah dibasahi dengan larutan NaCl 0,9%;
  27. gunakan kasa kering untuk mengeringkan luka luka;
  28. ambil *sofratulle* dari tempatnya menggunakan pinset steril. Tutupi luka menggunakan *sofratulle*;
  29. berikan balutan steril kering pada luka. Pasang bantalan kasa yang lebih tebal sebagai absorben;
  30. balut menggunakan kasa gulung secara memutar, kemudian ikat kedua ujungnya;
  31. rapikan kembali peralatan, masukkan peralatan yang terkontaminasi kedalam cairan klorin;
  32. bilas dan bersihkan pengalas/perlak menggunakan alkohol;
  33. lepas sarung tangan dan buang ketempat sampah;
  34. cuci tangan atau gunakan *handscrub*/alkohol/antiseptik pada tangan;
  35. evaluasi tindakan;
  36. beri *reinforcement* positif;
  37. lakukan kontrak selanjutnya;
  38. akhiri kegiatan dengan cara yang baik.

## 8. HASIL

Dokumentasikan tindakan:

1. respon klien selama tindakan (respon subyektif dan obyektif);
2. catat dan foto kondisi luka dan drainase;
3. catat frekuensi penggantian balutan;
4. tanggal dan waktu pelaksanaan tindakan;
5. nama dan paraf perawat.

## 9. HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN

1. lakukan uji alergi terhadap *sofratulle* sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan *sofratulle*;
2. selalu jaga dan pakai perlindungan diri;
3. tetap jaga kesterilan alat;
4. bekerja dengan hat-hati.





DEPARTEMEN KEPERAWATAN MEDIKAL BEDAH  
**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**

Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember. Telp/Fax (0331) 323450

---

SURAT KETERANGAN

Pada hari ini, tanggal : Senin, 11 Juni 2012

Waktu : 09.00 WIB

Tempat : Laboratorium Keperawatan Medikal Bedah

telah dilaksanakan uji *Standart Operating Prosedure* (SOP) “Perawatan Luka Diabetik Menggunakan Madu” dan *Standart Operating Prosedure* “Perawatan Luka Diabetik Menggunakan *Sofratulle*” oleh mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember

nama : Moh. Faisol Al Fady

NIM : 082310101076

Setelah dilakukan uji, dosen penguji dengan ini menyatakan bahwa *Standart Operating Prosedure* tersebut diatas dapat digunakan dalam penelitian.

Jember, 11 Juni 2012

Penguji,

Ns. Wantiyah, M.Kep.

NIP 19820622 20101012 1 002





## KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JEMBER

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101  
Telp. (0331) 333532-34; Faks. (0331) 333531; e-mail: politeknik@polije.ac.id

### LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal terima : Selasa, 15 Mei 2012  
 Tanggal selesai : Selasa, 22 Mei 2012  
 Dikirim oleh : Moh. Faisol Al Fady  
 Alamat : PS Ilmu Keperawatan UNEJ  
 Jenis sample : Madu  
 Jenis analisa : Air, Aw, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, pH, Protein, Fruktosa, Glukosa dan Mineral

### Hasil Analisa

NO	Jenis Analisa Madu	Hasil
1	Air (%)	18,25
2	Aw (%)	0,58
3	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (m mol / l)	0,038
4	pH	3,95
5	Protein (%)	0,29
6	Fruktosa (%)	38,87
7	Glukosa (%)	29,98
8	Mineral (%)	0,20

Ket. Hasil analisa tersebut di atas sesuai sample yang kami terima



Mengetahui  
Ketua Lab. Analisis Pangan

Ir. Idrial  
NIP. 19581010 198703 1 003

Jember, 22 Mei 2012  
Analisis

M. Djabir Saing, SE  
NIP. 19670512 199203 1 003

## Lampiran H. Lembar Observasi Pengkajian Status Luka

### “Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle* Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Jember”

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Lokasi luka :

JENIS PARAMETER	PENGKAJIAN	NILAI	
		Pre	Post
<b>1. Ukuran</b>	0 = Panjang dan/atau lebar tetap 1 = Panjang dan/atau lebar mengecil < 0,5 cm 2 = Panjang dan/atau lebar mengecil 0,5-1 cm 3 = Panjang dan/atau lebar mengecil 1-1,5 cm 4 = Panjang dan/atau lebar mengecil > 1,5 cm		
<b>2. Kedalaman</b>	0 = Seluruh ketebalan kulit hilang dengan kerusakan, nekrotik atau kerusakan jaringan yang melebar hingga otot, tulang atau struktur penyangga 1 = Nekrosis yang tidak jelas 2 = Seluruh ketebalan kulit hilang melibatkan kerusakan atau nekrosis jaringan subkutan; dapat meluas ke bawah tetapi tidak melalui fascia di bawahnya; &/atau gabungan antara ketebalan parsial dan seluruhnya &/ atau lapisan jaringan yang tidak jelas oleh jaringan granulasi 3 = Sebagian ketebalan kulit hilang termasuk epidermis&/atau dermis 4 = Eritema yang tidak pucat bila ditekan pada kulit utuh		

<b>3. Jenis Jaringan Nekrotik</b>	0 = Eschar sangat lengket, keras, hitam 1 = Eschar lengket, lunak, hitam 2 = Jaringan mengelupas berwarna kuning atau putih dan lengket 3 = Jaringan yang tidak dapat hidup berwarna putih/abu-abu &/atau jaringan yang mengelupas berwarna kuning dan tidak lengket 4 = Tidak terlihat		
<b>4. Jumlah Jaringan Nekrotik</b>	0 = 75% hingga 100% luka tertutup 1 = > 50% dan < 75% luka tertutup 2 = 25% hingga 50% luka tertutup 3 = < 25% dari dasar luka tertutup 4 = Tidak terlihat		
<b>5. Jenis Eksudat</b>	0 = Sangat purulen tebal, buram, kuning/hijau disertai bau yang menyengat 1 = Purulen: tipis atau tebal, buram, coklat kuning disertai bau 2 = Serosa: tipis, berair, jernih 3 = Serosanguinosa: tipis, berair, merah pucat/merah muda 4 = Tidak ada atau disertai berdarah		
<b>6. Jumlah Eksudat</b>	0 = Banyak 1 = Sedang 2 = Sedikit 3 = Sangat sedikit 4 = Tidak ada		
<b>7. Warna Kulit di Sekitar Luka</b>	0 = Hitam atau hiperpigmentasi 1 = Merah gelap atau ungu &/atau tidak bisa pucat saat ditekan 2 = Putih atau abu-abu pucat atau hipopigmentasi 3 = Merah terang &/ atau pucat saat ditekan 4 = Kulit normal sesuai kelompok/etnik tertentu		
<b>8. Edema Jaringan Perifer</b>	0 = <i>Krepitus</i> &/atau <i>pitting</i> edema melebar $\geq 4$ cm di sekitar luka 1 = <i>Pitting</i> edema melebar < 4 cm di sekitar luka 2 = <i>Non-pitting</i> edema melebar $\geq 4$ cm di sekitar luka 3 = <i>Non-pitting</i> edema melebar < 4 cm di sekitar luka		

	4 = Sedikit pembengkakan disekitar luka		
<b>9. Granulasi Jaringan</b>	<p>0 = Tidak ada jaringan granulasi</p> <p>1 = Merah muda, &amp;/atau tidak mengkilap, merah kehitaman &amp;/atau jaringan granulasi mengisi <math>\leq 25\%</math> luka</p> <p>2 = Merah terang, merah daging; <math>&lt; 75\%</math> &amp; <math>&gt; 25\%</math> luka terisi jaringan granulasi</p> <p>3 = Merah terang, merah daging; 75% hingga 100% luka terisi jaringan granulasi &amp;/ atau jaringan tumbuh secara berlebihan</p> <p>4 = Kulit utuh atau luka menebal sebagian</p>		
<b>10. Epitelisasi Jaringan</b>	<p>0 = <math>&lt; 25\%</math> luka tertutup</p> <p>1 = 25% hingga <math>&lt; 50\%</math> luka tertutup</p> <p>2 = 50% hingga <math>&lt; 75\%</math> luka tertutup &amp;/atau jaringan epitel melebar <math>\leq 0,5</math> cm ke dalam dasar luka</p> <p>3 = 75% hingga 100% luka tertutup &amp;/atau jaringan epitel melebar <math>&gt; 0,5</math> cm ke dalam dasar luka</p> <p>4 = 100% luka tertutup permukaanya utuh</p>		
<b>NILAI TOTAL</b>			
<b>TANDA TANGAN</b>			

## INSTRUKSI KHUSUS PENGKAJIAN STATUS LUKA

### 1. Ukuran

Gunakan penggaris untuk mengukur bagian panjang dan lebar permukaan luka dalam centimeter sesuai dengan instruksi gambar berikut.



Bandingkan panjang dan lebar setiap pengukuran dengan panjang dan lebar saat pengukuran pertama kali atau pada saat observasi H-1.

### 2. Kedalaman

Peroleh kedalaman, ketebalan, yang paling sesuai dengan luka menggunakan deskripsi tambahan ini:

- 0 = struktur pendukung meliputi tendon, sambungan sendi
- 1 = lapisan jaringan yang tidak tervisualisasi akibat nekrosis
- 2 = lubang yang dalam dengan atau tanpa merusak jaringan yang berbatasan
- 3 = superfisial, abrasi, lubang yang dangkal atau lepuhan. Rata dengan, &/atau elevasi diatas permukaan kulit (mis. hiperplasia)
- 4 = kerusakan jaringan tapi tidak ada keretakan dipermukaan kulit

### 3. Jenis Jaringan Nekrotik

Peroleh tipe jaringan nekrotik yang utama pada luka menurut warna, konsistensi dan perlekatannya dengan menggunakan petunjuk ini:

- Melekat dengan kuat, eschar = jaringan yang keras, kuat; melekat kuat pada berwarna hitam/keras dasar dan tepi luka (seperti scar yang keras)
- Melekat, lunak, eschar = jaringan yang lembab; melekat kuat pada berwarna hitam jaringan di tengah atau dasar luka
- Melekat dengan longgar, kelupasan berwarna kuning atau putih = gumpalan debris yang tebal, berserabut; melekat di jaringan luka
- Tidak melekat, kelupasan berwarna kuning = substansi mucinous yang tipis; tersebar sepanjang luka; mudah sekali terpisah dari jaringan luka
- Jaringan yang berwarna = terlihat terlebih dahulu pada luka yang

putih/abu-abu *non-viable*

terbuka; permukaan kulit berwarna putih atau abu-abu

#### 4. Jumlah Jaringan Nekrotik

Gunakan petunjuk pengukuran metrik yang transparan dengan lingkaran konsentris yang dibagi menjadi 4 (25%) kuadran berbentuk pie untuk menentukan presentase keterlibatan luka

#### 5. Jenis Eksudat

Beberapa balutan berinteraksi dengan drainase luka untuk memproduksi gel atau cairan perangkap. Sebelum mengkaji tipe eksudat, bersihkan luka dengan cairan normal saline atau air secara perlahan-lahan. Peroleh tipe eksudat yang utama pada luka menurut warna dan konsistensi, gunakan petunjuk ini:

Purulen yang kotor = tipis, kuning buram sampai kehijauan dengan bau yang sangat menyengat

Purulen = tipis atau tebal, berwarna coklat buram sampai kuning disertai bau

Serosa = tipis, encer, bening

Serosanguinosa = tipis, cairan merah pucat sampai merah muda

Berdarah = tipis, merah terang

#### 6. Jumlah Eksudat

Gunakan petunjuk pengukuran metrik yang transparan dengan lingkaran konsentris yang di bagi menjadi 4 (25%) kuadran berbentuk pie untuk menentukan persentase balutan yang melibatkan eksudat. Gunakan petunjuk ini:

Banyak = jaringan luka dimandikan dengan cairan; drainase terlihat dengan bebas; dapat atau tidak dapat tersebar merata dalam luka; drainase melibatkan >75% balutan

Sedang = jaringan luka tersaturasi; drainase dapat atau tidak dapat tersebar merata dalam luka; drainase melibatkan >25% sampai ≤75% balutan

Sedikit = jaringan luka basah, kelembaban menyebar rata pada luka; drainase melibatkan ≤25% balutan

Sangat sedikit = jaringan luka lembab, tidak ada takaran eksudat

Tidak ada = jaringan luka kering

#### 7. Warna Kulit disekitar Luka

Kaji jaringan sepanjang 4 cm dari tepi luka. Orang berkulit gelap menunjukkan

warna “merah terang” dan “merah gelap” sebagai warna kulit etnik normal yang dalam atau warna ungu. Ketika penyembuhan terjadi pada orang berkulit gelap, maka kulit yang baru berwarna merah muda dan tidak pernah menjadi gelap.

#### **8. Jaringan Edema Perifer**

Kaji jaringan sepanjang 4 cm dari tepi luka. *Non-pitting* edema terlihat seperti kulit yang berkilau dan tegang. Identifikasi *pitting* edema dengan menekan jari tangan dengan kuat ke jaringan dan tunggu selama 5 detik, pada saat pelepasan tekanan, jaringan gagal kembali ke posisi sebelumnya dan terlihat cekungan. Krepitus merupakan akumulasi udara/gas dalam jaringan. Gunakan petunjuk pengukuran metrik yang transparan untuk menentukan sejauh mana edema memperluas melebihi luka.

#### **9. Granulasi Jaringan**

Jaringan granulasi adalah pertumbuhan pembuluh darah kecil dan jaringan penyambung untuk mengisi penuh luka yang dalam. Jaringan akan sehat apabila terang, berwarna merah seperti daging, berkilau dan bergranulasi dengan penampilan beludru. Vaskularisasi yang buruk akan terlihat seperti merah muda pucat atau pucat ke pudar, warna merah kehitaman.

#### **10. Epitelisasi Jaringan**

Epitelisasi jaringan adalah proses pengembalian permukaan epidermal dan terlihat kulit berwarna merah muda atau merah. Pada luka dengan ketebalan sebagian epitelisasi dapat terjadi sepanjang dasar luka seperti dari tepi luka. Pada luka dengan ketebalan penuh epitelisasi hanya terjadi pada tepi luka. Gunakan petunjuk pengukuran metrik yang transparan dengan lingkaran konsentris yang dibagi menjadi 4 (25%) kuadran berbentuk pie untuk menentukan persentase luka yang terlibat dan mengukur jarak jaringan epitel memperluas ke dalam luka.



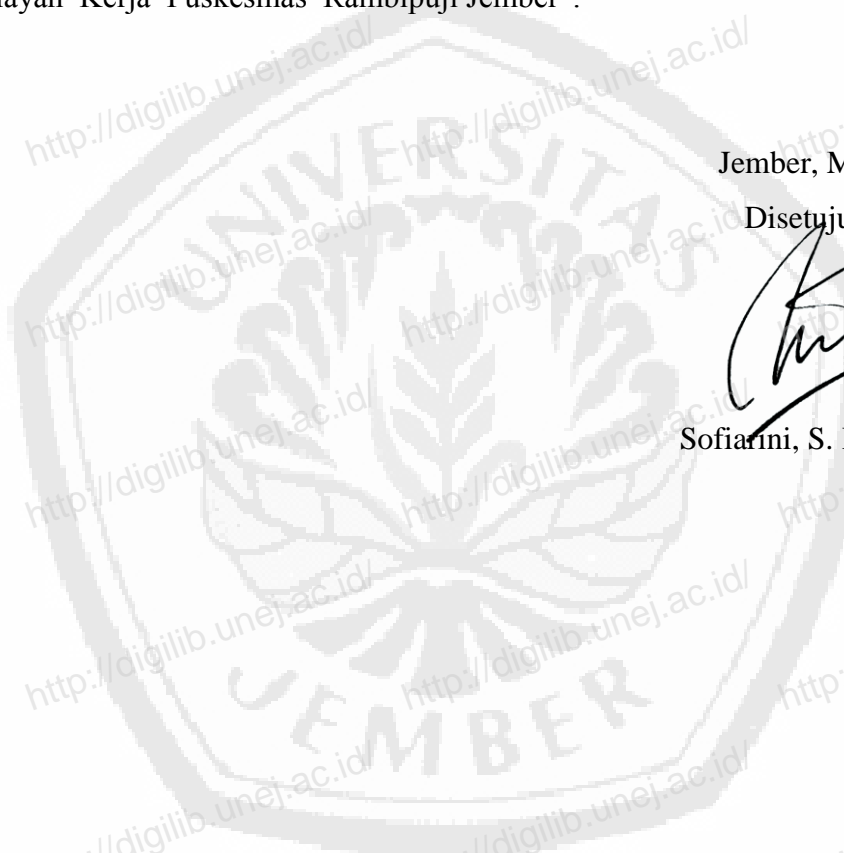
Lembar observasi pengkajian status luka ini diambil dan dimodifikasi dari format pengkajian status luka Barbara Bates-Jensen (1990) yang telah disesuaikan dengan luka diabetik. Lembar observasi pengkajian status luka ini telah diperiksa dan disetujui oleh perawat ahli perawatan luka untuk dijadikan sebagai lembar observasi pengkajian status luka diabetik dalam penelitian yang berjudul “Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle* Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember”.

Jember, Mei 2012

Disetujui oleh



Sofiarini, S. Kep., ETN.





## Lampiran I. Hasil Uji Statistik

### 1. Karakteristik Responden Penelitian (Hasil Uji Statistik Univariat)

#### jenis kelamin responden

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	7	70.0	70.0	70.0
	perempuan	3	30.0	30.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

#### lokasi luka diabetik

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ekstremitas bawah	10	100.0	100.0	100.0

#### derajat luka diabetik

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	derajat I	2	20.0	20.0	20.0
	derajat II	4	40.0	40.0	60.0
	derajat III	4	40.0	40.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

## usia responden penelitian

N	Valid	10
	Missing	0
Mean		59.4000
Std. Deviation		5.98517
Minimum		46.00
Maximum		67.00

## kadar glukosa darah

		kadar glukosa darah pengukuran ke-1	kadar glukosa darah pengukuran ke-2	kadar glukosa darah pengukuran ke-3
N	Valid	10	10	10
	Missing	0	0	0
Mean		302.7000	277.6000	267.3000
Std. Deviation		65.16654	111.02772	102.53677
Minimum		214.00	117.00	159.00
Maximum		390.00	438.00	437.00

2. Perbedaan Skor Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan Madu (Hasil Uji Statistik Bivariat: *Dependent t-test*)

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Skor sesudah perawatan luka	30.2000	5	4.32435	1.93391
	Skor sebelum perawatan luka	10.0000	5	4.35890	1.94936

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Skor sesudah perawatan luka & Skor sebelum perawatan luka	5	.650	.235

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Skor sesudah perawatan luka - Skor sebelum perawatan luka	20.20000	3.63318	1.62481	12.71923	27.68077	12.432	4	.000

3. Perbedaan Skor Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle* (Hasil Uji Statistik Bivariat: *Dependent t-test*)

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Skor sesudah perawatan luka	20.4000	5	4.92950	2.20454
	Skor sebelum perawatan luka	13.8000	5	4.49444	2.00998

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Skor sesudah perawatan luka & Skor sebelum perawatan luka	5	.806	.100

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Skor sesudah perawatan luka - Skor sebelum perawatan luka	6.60000	2.96648	1.32665	.49198	12.70802	4.975	4	.008

4. Perbedaan Selisih Skor Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka antara Menggunakan Madu dan *Sofratulle* (Hasil Uji Statistik Bivariat: *Independent t-test*)

kelompok perawatan luka	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
selisih skor sebelum dan sesudah perawatan luka madu	5	20.20	3.633	1.625
sofratulle	5	6.60	2.966	1.327

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	99% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
selisih skor sebelum dan sesudah perawatan luka	Equal variances assumed	.343	.574	6.484	8	.000	13.600	2.098	6.562	20.638
	Equal variances not assumed			6.484	7.692	.000	13.600	2.098	6.479	20.721

## Lampiran J. Dokumentasi Tindakan

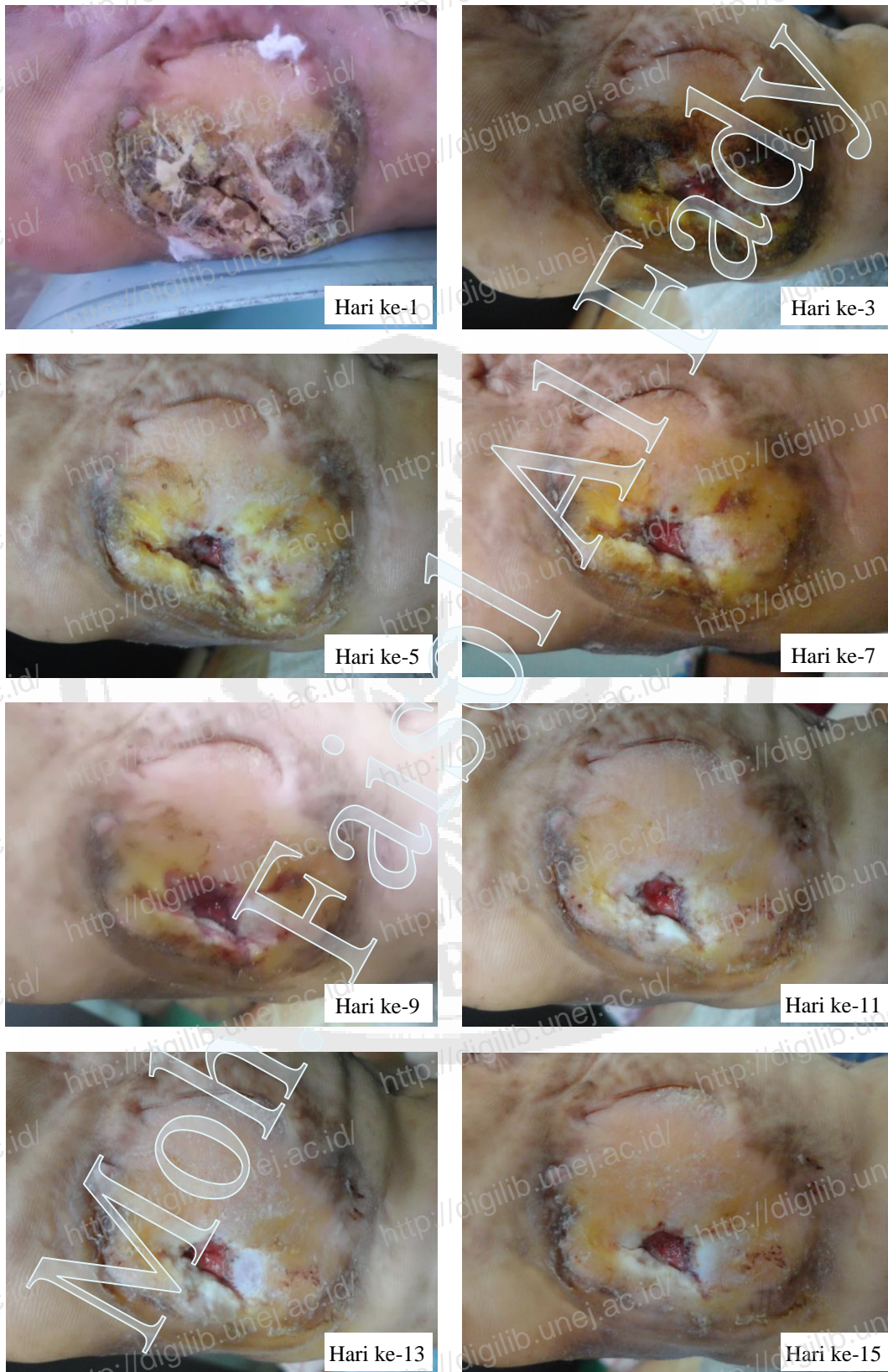


Gambar 1. Pengukuran Kadar Glukosa Darah pada Responden tanggal 12 Juni 2012 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember oleh Moh. Faisol Al Fady Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember



Gambar 2. Tindakan Perawatan Luka pada Responden tanggal 12 Juni 2012 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember oleh Moh. Faisol Al Fady Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember





Gambar 3. Foto Luka Diabetik Pasien 1 (Perawatan Luka Menggunakan Madu)





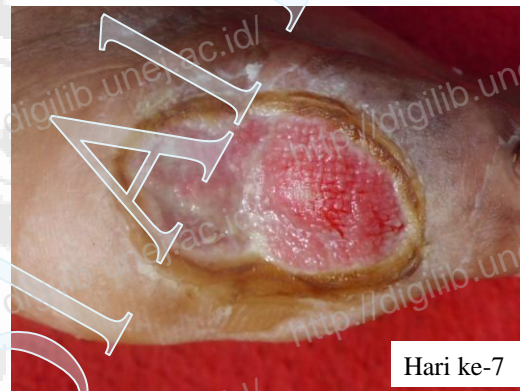
Hari ke-1



Hari ke-3



Hari ke-5



Hari ke-7



Hari ke-9



Hari ke-11



Hari ke-13



Hari ke-15

Gambar 4. Foto Luka Diabetik Pasien 2 (Perawatan Luka Menggunakan Madu)





Gambar 5. Foto Luka Diabetik Pasien 3 (Perawatan Luka Menggunakan Madu)





Gambar 6. Foto Luka Diabetik Pasien 4 (Perawatan Luka Menggunakan Madu)





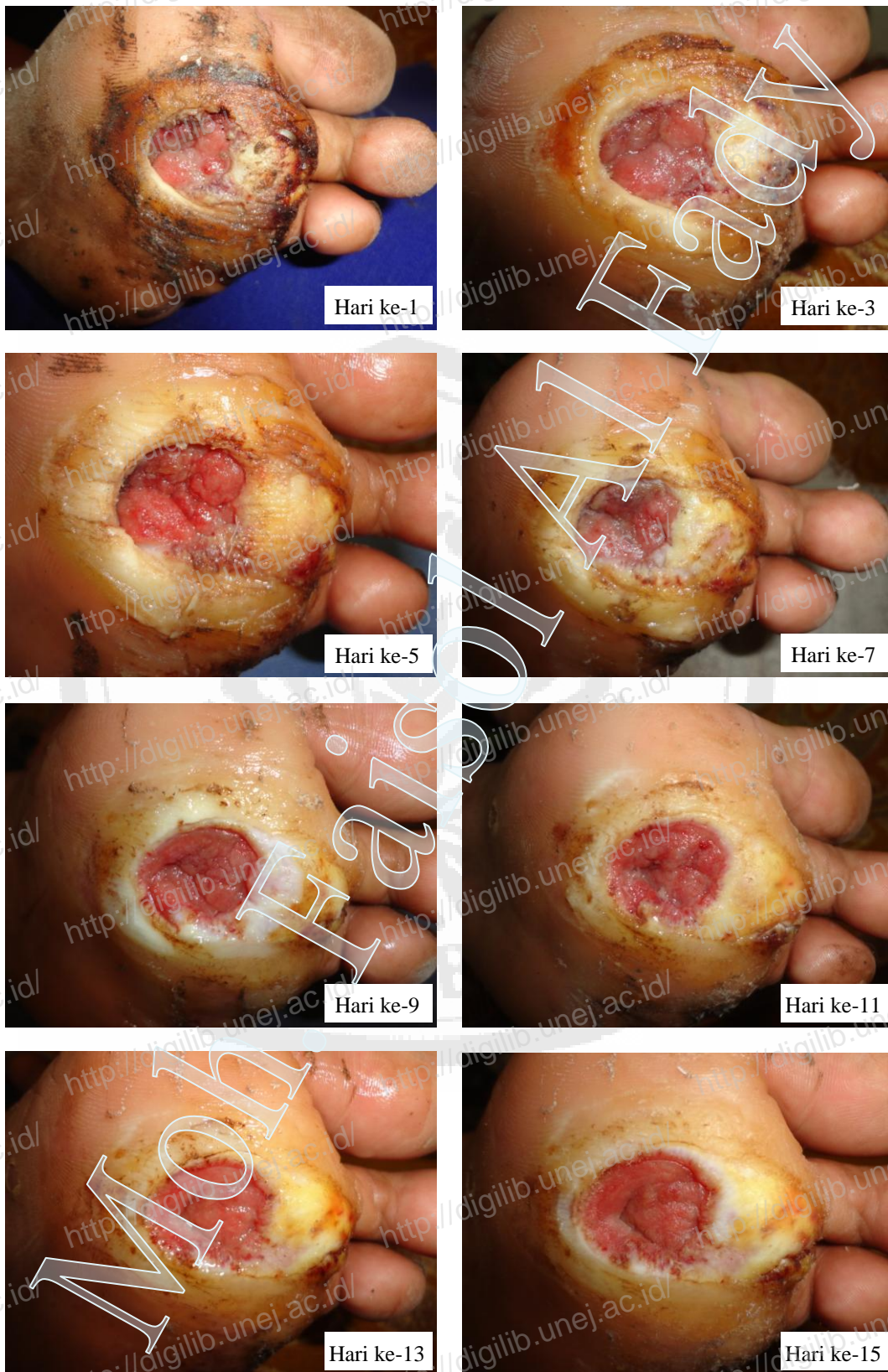
Gambar 7. Foto Luka Diabetik Pasien 5 (Perawatan Luka Menggunakan Madu)





Gambar 8. Foto Luka Diabetik Pasien 1 (Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*)





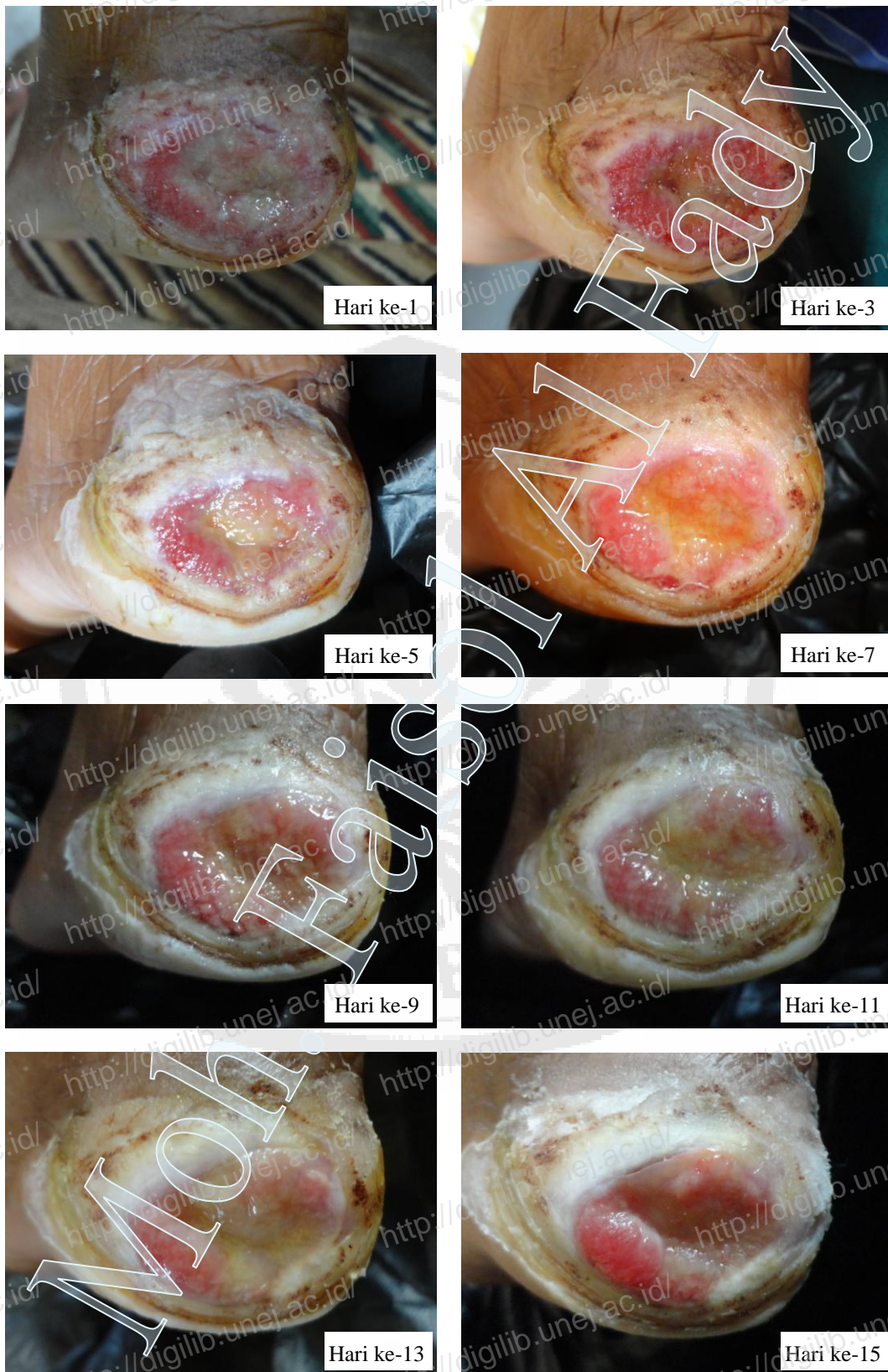
Gambar 9. Foto Luka Diabetik Pasien 2 (Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*)





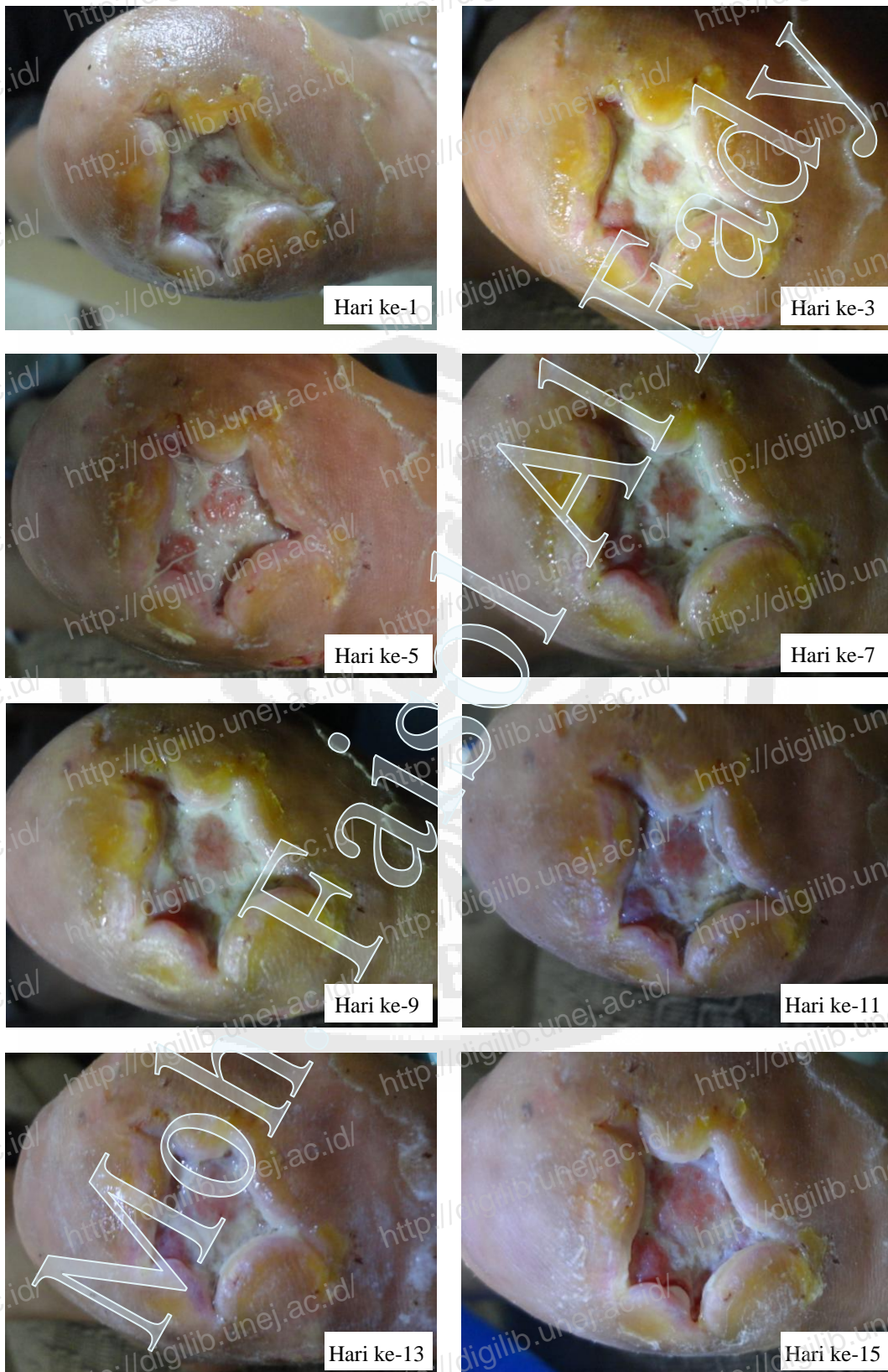
Gambar 10. Foto Luka Diabetik Pasien 3 (Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*)





Gambar 11. Foto Luka Diabetik Pasien 4 (Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*)





Gambar 12. Foto Luka Diabetik Pasien 5 (Perawatan Luka Menggunakan *Sofratulle*)



### Lampiran K. Lembar Bimbingan Skripsi

**Nama : Moh. Faisol Al Fady**

**NIM : 082310101076**

**DPU : Ns. Anisah Ardiana, M.Kep.**

No.	Hari/Tanggal	Materi dan Saran	Paraf
1	Rabu/28 Desember 2012	Pengajuan judul ke-1	
2	Senin/24 Januari 2012	Pengajuan judul ke-2 dan ke-3	
3	Kamis/19 Februari 2012	Pengajuan judul ke-4 dan ACC judul ke-4	
4	Rabu/14 Maret 2012	Pengajuan bab 1 dan 2 Saran: latar belakang dan teori diperdalam, aturan penulisan disesuaikan dengan pedoman penulisan di PSIK dan UNEJ	
5	Jumat/16 Maret 2012	Revisi bab 1 dan 2, pengajuan bab 3 dan 4 Saran: teknik pengumpulan data diperbaiki, gunakan $\alpha = 1\%$ untuk memperkuat kemaknaan hasil penelitian	
6	Selasa/27 Maret 2012	Pengajuan hasil revisi bab 4 Saran: pada kriteria sampel dipertimbangkan terkait efek samping pada masing-masing derajat luka diabetik	
7	Rabu/18 April 2012	Pemantapan bab 1, 2, 3 dan 4	
8	Kamis/03 Mei 2012	ACC seminar proposal skripsi	
9	Jumat/11 Mei 2012	Pengajuan hasil revisi proposal penelitian	

10	Senin/14 Mei 2012	Revisi Instrumen Penelitian (Lembar observasi dan SOP)	
11	Kamis/17 Mei 2011	Pemantapan Instrumen Penelitian (Lembar observasi dan SOP)	
12	Selasa/22 Mei 2012	ACC uji SOP	
13	Jumat/08 Juni 2012	Pengajuan kondisi luka sampel penelitian	
14	Rabu/13 Juni 2012	Konsultasi proses penelitian	
15	Selasa/17 Juli 2012	Konsultasi hasil penelitian Saran: penyajian hasil diperbaiki	
16	Jumat/20 Juli 2012	Konsultasi hasil penelitian Saran: analisis hasil diperbaiki	
17	Senin/23 Juli 2012	ACC sidang hasil skripsi	
18	Senin/30 Juli 2012	Revisi penyajian data hasil penelitian	
19	Rabu/01 Agustus 2012	Revisi pembahasan	
20	Jumat/03 Agustus 2012	Revisi pembahasan	
21	Kamis/09 Agustus 2012	ACC pembendelan skripsi	

### Lembar Bimbingan Skripsi

**Nama : Moh. Faisol Al Fady**

**NIM : 082310101076**

**DPA : Ns. Baskoro Setioputro, S.Kep.**

No.	Hari/Tanggal	Materi dan Saran	Paraf
1	Kamis/29 Desember 2012	Pengajuan judul ke-1	
2	Senin/24 Januari 2012	Pengajuan judul ke-2 dan ke-3	
3	Selasa/17 Februari 2012	Pengajuan judul ke-4 dan ACC judul ke-4	
4	Selasa/13 Maret 2012	Pengajuan bab 1 dan 2 Saran: tidak perlu terlalu banyak mencantumkan sejarah penggunaan madu untuk luka tetapi lebih pada hasil penelitian penggunaan madu pada luka yang terkini	
5	Senin/19 Maret 2012	Revisi bab 1 dan 2, pengajuan bab 3 dan 4 Saran: teknik pengumpulan data diperbaiki	
6	Rabu/28 Maret 2012	Pengajuan hasil revisi bab 4 Saran: sesuaikan konsep penelitian dengan kondisi di lapangan	
7	Rabu/18 April 2012	Pemantapan bab 1, 2, 3 dan 4	
8	Kamis/03 Mei 2012	ACC seminar proposal skripsi	
9	Kamis/10 Mei 2012	Pengajuan hasil revisi proposal penelitian	
10	Senin/14 Mei 2012	Revisi Instrumen Penelitian (Lembar observasi dan SOP)	

11	Rabu/16 Mei 2011	Pemantapan Instrumen Penelitian (Lembar observasi dan SOP)	
12	Senin/21 Mei 2012	ACC uji SOP	
13	Jumat/08 Juni 2012	Pengajuan kondisi luka sampel penelitian via email	
14	Rabu/13 Juni 2012	Konsultasi proses penelitian	
15	Selasa/17 Juli 2012	Konsultasi hasil penelitian Saran: penyajian hasil diperbaiki	
16	Jumat/20 Juli 2012	Pengajuan hasil revisi bab 5	
17	Senin/23 Juli 2012	Pemantapan hasil dan pembahasan	
18	Selasa/24 Juli 2012	ACC sidang hasil skripsi	
19	Senin/30 Juli 2012	Revisi penyajian data hasil penelitian	
20	Kamis/02 Agustus 2012	Revisi pembahasan	
21	Senin/06 Agustus 2012	Revisi pembahasan	
22	Jumat/10 Agustus 2012	ACC pembendelan skripsi	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN**  
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp./ Fax (0331) 323450 Jember

Nomor : **925/UN25.1.14/PS.8/2012**  
Lampiran : -  
Perihal : **Ijin Penelitian**

**Yth. Ketua Lembaga Penelitian**  
**Universitas Jember**

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir/skripsi mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember berikut :

nama : Moh. Faisol Al Fady

N I M : 082310101076

keperluan : ijin penelitian

judul penelitian : Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan Sofratulle terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember

lokasi : Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember

waktu : satu bulan

mohon diterbitkan surat pengantar ke instansi terkait atas nama yang bersangkutan untuk pelaksanaannya.

Demikian, atas bantuan dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Ketua,

**dr. Sujono Kardis, Sp.KJ**  
**NIP. 19490610 198203 1 001**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
LEMBAGA PENELITIAN

Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember Telp. 0331-337818, 339385 Fax. 0331-337818  
e- Mail : penelitian.lemlit@unej.ac.id

Nomor : 570/UN25.3.1/LT.5/2012  
Perihal : Permohonan Ijin Melaksanakan Penelitian

24 Mei 2012

Yth. Kepala  
Badan Kesatuan Bangsa, Politik dan  
Perlindungan Masyarakat  
Pemerintah Kabupaten Jember  
di,

JEMBER

Memperhatikan surat pengantar dari Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember Nomor : 925/UN25.1.14/PS.8/2012 tanggal 23 Mei 2012, perihal ijin penelitian mahasiswa :

Nama / NIM : Moh. Faisol Al Fady / 08 – 1076  
Program Studi : Ilmu Keperawatan  
Alamat : Jl. Sumatra IX No.168 Jember HP.085746155550  
Judul Penelitian : Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan *Sofratulle* Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember  
Lokasi : Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember  
Lama Penelitian : dua bulan

maka kami mohon dengan hormat bantuan Saudara untuk memberikan ijin kepada mahasiswa yang bersangkutan untuk melakukan kegiatan penelitian sesuai dengan judul di atas.

Demikian atas kerjasama dan bantuan Saudara disampaikan terima kasih.



An. Ketua  
Sekretaris

Drs. I Ketut Mastika, MM  
NIP. 195905071989031002

**Tembusan Kepada Yth :**

1. Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember
2. Mahasiswa ybs
3. Arsip



CERTIFICATE NO : QMS/173





PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER  
**BADAN KESATUAN BANGSA POLITIK DAN LINMAS**

Jl. Letjen S Parman No. 89 ☎ 337853 Jember

Jember, 25 Mei 2012

Kepada :

Yth. Sdr. Kepala Dinas Kesehatan  
 Kabupaten Jember

Di -

**JEMBER**

**SURAT REKOMENDASI**

Nomor : 072/ 131 /314/2012

Tentang

**IJIN PENELITIAN**

- Dasar : 1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No.15 Tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah.  
 2. Peraturan Bupati Jember Nomor 62 tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Tugas Pokok dan Fungsi Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember.
- Memperhatikan : Surat dari Prodi Ilmu Keperawatan Universitas Jember, Tanggal 24 Mei 2012 Nomor : 570/UN.25.1.14/LT.5/2012

**MEREKOMENDASIKAN :**

- Nama : **MOH. FAISOL AL FADY**  
 NIM : 08 – 1076  
 Jurusan/Prodi : Ilmu Keperawatan Univ. Jember  
 Alamat : Jl. Kalimantan No.37 Jember.  
 Keperluan : Melakukan Penelitian Tentang **“Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan Sofratulle Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember”**.  
 Lokasi : Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji, Kabupaten Jember  
 Waktu : 25 Mei s/d 25 Juli 2012

Apabila tidak mengganggu kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan, tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud :

Pelaksanaan Rekomendasi ini diberikan dengan ketentuan :

1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas Politik
3. Apabila situasi dan kondisi Wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian Kegiatan

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih

Ditetapkan di : Jember

Pada tanggal : 25 Mei 2012

An. **KEPALA BAKESBANGPOL DAN LINMAS**  
**KABUPATEN JEMBER**

Sekretaris



**Drs. BUDIARTO, MSi**

Pembina

NIP. 19571011 198207 1 001



**.PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**DINAS KESEHATAN**

Jl. Srikoyo I/03 Jember Telp. (0331) 487577 Fax (0331) 426624  
 e-mail : [sikdajember@yahoo.co.id](mailto:sikdajember@yahoo.co.id)

Jember, 30 Mei 2012

Nomor : 440 / 414 / 2012  
 Sifat : Penting  
 Lampiran : -  
 Perihal : Ijin Penelitian

Kepada :  
 Yth. Sdr. Kepala Puskesmas Rambipuji  
 di -  
 J E M B E R

Menindak lanjuti surat Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/131/314/2012, Tanggal 25 Mei 2012, Perihal Ijin Penelitian, dengan ini harap saudara dapat memberikan data seperlunya kepada :

Nama : MOH. FAISOL AL FADY  
 N I M : 08 - 1076  
 Alamat : Jl. Kalimantan 37 Jember  
 Fakultas : Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember  
 Keperluan : Mengadakan Penelitian Tentang Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu Dan Sofratulle Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember  
 Waktu Pelaksanaan : 30 Mei 2012 s/d 30 Juli 2012

Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami tidak keberatan, dengan catatan:

1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan penelitian
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan

Selanjutnya Saudara dapat memberi bimbingan dan arahan kepada yang bersangkutan.

Demikian dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.



Tembusan:  
 Yth. Sdr. Yang bersangkutan di Tempat





**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**DINAS KESEHATAN**  
**PUSKESMAS KECAMATAN RAMBIPUJI**

Alamat : Jl.Gajah Mada.No.191 Telp. 711334 Rambipuji  
 e-mail: [puskesmasrambipuji@yahoo.co.id](mailto:puskesmasrambipuji@yahoo.co.id)

Kode Pos : 68152

Nomor : 440 / *B3* / 414.23 / 2012  
 Sifat : Penting  
 Lampiran : -  
 Perihal : **Ijin Penelitian**

Rambipuji, 9 Juni 2012  
 Kepada  
 Yth. **Ka. Prodi Ilmu Keperawatan**  
**Universitas Jember**  
 di

**JEMBER**


Menindaklanjuti Surat dari Dinas Kesehatan Kabupaten Jember Nomor : 440/8250/414/2012 tanggal 30 Mei 2012 dan Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/131/314/2012, Tanggal 25 Mei 2012, Perihal pada pokok surat, bahwa pada dasarnya kami tidak keberatan:

Nama : MOH. FAISOL AL FADY  
 NIM : 08-1076  
 Alamat : Jl. Kalimantan 37 Jember  
 Fakultas : Program Studi Ilmu Keperawatan Jember

Mengadakan penelitian tentang "Perbedaan Efektifitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan Sofratulle Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember" tanggal 30 Mei s/d 30 Juli 2012 dengan catatan :

1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan penelitian
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik.
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian surat ini, untuk dapatnya dipergunakan sebagaimana perlunya.

  
**KEPALA PUSKESMAS RAMBIPUJI**  
**KABUPATEN JEMBER**  
**Dr. H. MOCH. HUSNAN**  
 Pembina Tk. I  
 NIP. 19561110 198711 1 001



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**DINAS KESEHATAN**  
**PUSKESMAS KECAMATAN RAMBIPUJI**  
 Alamat : Jl.Gajah Mada.No.191 Telp. 711334 Rambipuji  
 e-mail: [puskesmasrambipuji@yahoo.co.id](mailto:puskesmasrambipuji@yahoo.co.id)

Kode Pos : 68152

Rambipuji, 16 Juli 2012

Nomor : 440 / 214 / 414.23 / 2012  
 Sifat : Penting  
 Lampiran : -  
 Perihal : **Ijin Penelitian**

Kepada  
 Yth. **Ka. Prodi Ilmu Keperawatan**  
**Universitas Jember**  
 di  
**JEMBER**

Menindaklanjuti Surat dari Dinas Kesehatan Kabupaten Jember Nomor : 440/8250/414/2011 tanggal 30 Mei 2012 dan Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/131/314/2012 Tanggal 25 Mei 2012 Perihal pada pokok surat, dengan ini memberitahukan bahwa :

Nama : MOH. FAISOL AL FADY  
 NIM : 08-1076  
 Alamat : Jl. Kalimantan 37 Jember  
 Fakultas : Program Studi Ilmu Keperawatan Jember

Benar-benar telah melakukan Penelitian Tentang “Perbedaan Efektivitas Perawatan Luka Menggunakan Madu dan Sofratulle Terhadap Proses Penyembuhan Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember” pada tanggal 12 Juni 2012 s/d 15 Juli 2012.

Demikian surat ini, untuk dapatnya dipergunakan sebagaimana perlunya.



Kepala Puskesmas Rambipuji

**Dr. H. MOCH. HUSNAN**

Pembina Tk. I

NIP. 19561110 198711 1 001