

Pengaruh Perawatan Luka Menggunakan Madu terhadap
Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus Aureus* pada Luka Diabetik
Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas
Rambipuji Kabupaten Jember
(*The Effect of Wound Care Using Honey on Staphylococcus
Aureus Bacterial Colonization in Diabetic Wound of Patients with
Diabetes Mellitus in Work Area of Public Health
Center of Rambipuji Jember*)

Nuril Hudha Al Anshori, Nur Widayati, Anisah Ardiana
Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Jember
Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto Jember Telp./Fax (0331) 323450
e-mail korespondensi: nuril.shory@yahoo.co.id

Abstract

Diabetic wound very easily causes complications in the form of infection caused by bacterial invasion, and hyperglycemia condition boosts the growth of bacteria. One of the bacteria that can cause infection in diabetic wound is Staphylococcus aureus. Diabetic wound care can be done with honey. Honey contains antibacterial, antioxidant and hydrogen peroxide that can kill harmful germs. The purpose of this research was to identify the effect of wound care with honey on Staphylococcus aureus colonization in diabetic wound. The research design used was a pre-experiment with one group pretest and posttest design. Sample was taken using consecutive sampling with 7 respondents. Data analysis applied dependent t-test and obtained p value of 0.000 (p value $< \alpha = 0.05$); it can be concluded that there is an effect of wound care with honey on Staphylococcus aureus bacterial colonization in diabetic wounds of patients with Diabetes Mellitus in work area of Public Health Center of Rambipuji Jember. The suggestion from this study is to apply honey as a wound care agent because it has antibacterial activity that can help prevent infection and accelerate wound healing.

Keywords: wound care, diabetic wound, honey, *Staphylococcus aureus*

Abstrak

Luka diabetik sangat mudah menimbulkan komplikasi berupa infeksi akibat invasi bakteri, dan kondisi hiperglikemia mendukung pertumbuhan bakteri. Salah satu bakteri yang dapat menimbulkan infeksi pada luka diabetik adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Perawatan luka diabetik dapat dilakukan dengan pemberian madu. Madu mengandung antibakteri, antioksidan dan hidrogen peroksida yang turut membunuh kuman merugikan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* pada luka diabetik. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre eksperiment* dengan rancangan *one group pretest and posttest*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *consecutive sampling* dengan 7 responden. Analisa data menggunakan uji *dependent t-test* dan didapatkan nilai *p value* 0,000 (p value $< \alpha = 0,05$), maka dapat disimpulkan ada pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* pada luka diabetik pasien Diabetes Mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember. Saran yang dapat diberikan adalah menerapkan penggunaan madu sebagai agen perawatan luka karena memiliki sifat antibakteri yang dapat mencegah terjadinya infeksi dan mempercepat proses penyembuhan luka.

Kata kunci: perawatan luka, luka diabetik, madu, *Staphylococcus aureus*

Pendahuluan

Diabetes Mellitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa darah atau hiperglikemia, disertai dengan kelainan metabolik akibat gangguan hormonal, dan menimbulkan berbagai komplikasi akut serta kronik [1]. Penyakit ini menimbulkan beberapa komplikasi, komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien Diabetes Mellitus adalah terjadinya perubahan patologi pada anggota gerak, yaitu timbulnya luka pada kaki. Luka yang bila tidak dirawat dengan baik akan berkembang menjadi ulkus gangren [2].

Jumlah pasien Diabetes Mellitus di dunia pada tahun 2000 sekitar 171 juta dan diprediksikan akan mencapai 366 juta jiwa pada tahun 2030 [3]. Diperkirakan jumlah penderita Diabetes di Indonesia akan meningkat lebih dari dua kali lipat pada tahun 2030, yaitu menjadi sekitar 21,3 juta orang [4]. Di Indonesia, angka kematian akibat luka pada penderita Diabetes Mellitus berkisar antara 17-32%, sedangkan angka amputasi berkisar antara 15-30% [5]. Diabetes Mellitus di Jawa Timur tahun 2009 sampai 2010 menduduki urutan ke-5 penyakit terbanyak di Puskesmas se Jawa Timur setelah influenza, diare, hipertensi dan tifus perut klinis yaitu sebesar 3,66% pada tahun 2009 dan 3,61% pada tahun 2010 [6]. Jember adalah salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan jumlah pasien Diabetes Mellitus cukup tinggi. Pada tahun 2013 tercatat 9.112 kunjungan pasien dengan Diabetes Mellitus. Urutan tiga angka tertinggi jumlah kunjungan pasien Diabetes Mellitus adalah di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji sejumlah 673, Puskesmas Kencong sejumlah 611 dan Puskesmas Jenggawah sejumlah 561 [25]. Pada tahun 2013, jumlah pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Rambipuji kabupaten Jember terus meningkat setiap bulannya. Pada bulan Oktober 2013 tercatat sebanyak 38 orang, pada bulan November 2013 sebanyak 45 orang dan pada bulan Desember 2013 sebanyak 49 orang.

Luka diabetik sangat mudah menimbulkan komplikasi berupa infeksi akibat invasi bakteri serta adanya hiperglikemia menjadi tempat yang optimal untuk pertumbuhan bakteri [7]. Bakteri yang dapat menimbulkan infeksi pada luka diabetik adalah bakteri yang menghasilkan biofilm. Biofilm ini dihasilkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Adanya biofilm pada dasar luka dapat menghambat aktivitas fagositosis neutrofil

polimorfonuklear dalam proses penyembuhan luka [8].

Penanganan luka pada pasien Diabetes Mellitus dapat dilakukan dengan terapi non farmakologis. Madu merupakan terapi non farmakologis yang biasa diberikan dalam perawatan luka Diabetes Mellitus [9]. Sifat antibakteri dari madu membantu mengatasi infeksi pada perlukaan dan aksi anti inflamasinya dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan sirkulasi yang berpengaruh pada proses penyembuhan. Madu juga merangsang tumbuhnya jaringan baru, sehingga selain mempercepat penyembuhan juga mengurangi timbulnya parut atau bekas luka pada kulit [26].

Berdasarkan penjabaran diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang Pengaruh Perawatan Luka Menggunakan Madu terhadap Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus Aureus* pada Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *pre eksperiment: one group pretest and posttest* dengan melakukan perhitungan kolonisasi bakteri *Staphylococcus Aureus* sebelum dan setelah intervensi. Populasi pada penelitian ini adalah jumlah pasien Diabetes Mellitus yang terdaftar di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember pada bulan Oktober hingga Desember 2013 yaitu 132 pasien Diabetes Mellitus. Teknik pengambilan sampel menggunakan *consecutive sampling*. Pengambilan sampel dalam penelitian ini didasarkan pada responden yang memenuhi kriteria inklusi.

Sampel dalam penelitian ini yang telah memenuhi kriteria inklusi adalah sebanyak 7 responden. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah pasien Diabetes Mellitus yang terdaftar di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember, pasien Diabetes Mellitus yang memiliki luka diabetik derajat I, II dan derajat III dan bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah pasien Diabetes Mellitus yang pernah mendapatkan perawatan luka menggunakan madu, pasien Diabetes Mellitus yang memiliki riwayat atau terbukti alergi terhadap madu, pasien Diabetes Mellitus yang memiliki gangguan atau kerusakan ginjal dan responden yang tidak dapat melanjutkan proses penelitian sampai tuntas.

Penelitian dilakukan di tempat tinggal masing-masing responden. Intervensi untuk setiap responden dilakukan satu kali dalam sehari sebanyak 4 kali dan membutuhkan waktu sekitar 30 sampai 60 menit untuk setiap perawatan. Pengambilan sampel untuk *pretest* dilakukan pada hari pertama sebelum perawatan dan untuk *posttest* dilakukan pada hari keenam setelah perawatan. Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *colony counter* dan lembar observasi jumlah kolonisasi *Staphylococcus aureus*. Pengolahan dan analisa data melalui program SPSS menggunakan uji statistik *dependent t-test* atau *paired t-test* dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

Hasil Penelitian

Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Diabetes Mellitus dengan Luka Diabetik di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember

No	Karakteristik Responden	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin		
	a. Laki-laki	2	28,6
	b. Perempuan	5	71,4
	Total	7	100
2.	Pendidikan		
	a. Tidak Sekolah	1	14,3
	b. SD	4	57,1
	c. SMP	0	0
	d. SMA	2	28,6
	e. Perguruan Tinggi	0	0
	Total	7	100
3.	Pekerjaan		
	a. Tidak bekerja	1	14,3
	b. PNS	1	14,3
	c. Wiraswasta	1	14,3
	d. Petani	4	57,1
	e. Pensiunan	0	0
	f. Lain-lain	0	0
	Total	7	100

Data pada tabel 1 menggambarkan karakteristik umum responden dalam penelitian ini. Mayoritas responden adalah perempuan yaitu sebanyak 5 orang (71,4%). Sebagian besar responden berpendidikan sekolah dasar (SD) yaitu sebanyak 4 orang (57,1%). Pekerjaan responden sebagian besar adalah petani yaitu sebanyak 4 orang (57,1%).

Gambaran Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus Sebelum Diberikan Perawatan Luka Menggunakan Madu

Tabel 2. Distribusi Rata-rata Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember Sebelum Diberikan Perawatan Luka Menggunakan Madu

Kode Responden	Kolonisasi <i>Staphylococcus Aureus</i> Pretest	
	Hasil	Interpretasi
1	276	Normal
2	428	Lebih dari normal
3	246	Normal
4	268	Normal
5	352	Lebih dari normal
6	280	Normal
7	292	Normal
Mean	306	
Median	280	
SD	63,003	
Min-Maks	246-428	

Data pada tabel 2 menggambarkan tentang nilai rata-rata kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebelum diberikan perawatan luka menggunakan madu. Hasil analisis menunjukkan rata-rata kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebelum diberikan perawatan luka menggunakan madu adalah 306 cfu/ml dengan standar deviasi 63,003 cfu/ml. Hasil kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* terendah sebelum perawatan luka menggunakan madu adalah 246 cfu/ml dan kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* tertinggi adalah 428 cfu/ml. Dilihat dari data interpretasi hasil, jumlah responden dengan kolonisasi lebih dari normal yaitu 2 pasien (28,57%) dan kategori normal 5 pasien (71,43%).

Gambaran Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus Setelah Diberikan Perawatan Luka Menggunakan Madu

Data menggambarkan tentang nilai rata-rata kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diberikan perawatan luka menggunakan madu. Hasil analisis menunjukkan rata-rata kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diberikan perawatan luka menggunakan madu adalah 178,71 cfu/ml dengan standar deviasi 55,581 cfu/ml. Hasil kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* terendah setelah perawatan luka menggunakan madu adalah 84

cfu/ml dan kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* tertinggi adalah 264 cfu/ml. Dilihat dari data interpretasi hasil, semua responden (100%) memiliki kolonisasi dengan kategori normal.

Tabel 3. Distribusi Rata-rata Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember Setelah Diberikan Perawatan Luka Menggunakan Madu

Kode Responden	Kolonisasi <i>Staphylococcus Aureus</i> Posttest	
	Hasil	Interpretasi
1	188	Normal
2	264	Normal
3	84	Normal
4	187	Normal
5	213	Normal
6	163	Normal
7	152	Normal
Mean	178,71	
Median	187	
SD	55,581	
Min-Maks	84-264	

Perbandingan Jumlah Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Sebelum dan Setelah Dilakukan Perawatan Luka Menggunakan Madu

Tabel 4. Perbandingan Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Luka Diabetik Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember Sebelum dan Setelah Diberikan Perawatan Luka Menggunakan Madu

Kode Responden	Kolonisasi <i>Staphylococcus Aureus</i> Pretest		Kolonisasi <i>Staphylococcus Aureus</i> Posttest		Δ
	Hasil	Interpretasi	Hasil	Interpretasi	
1	276	Normal	188	Normal	-88
2	428	Lebih dari normal	264	Normal	-164
3	246	Normal	84	Normal	-162
4	268	Normal	187	Normal	-81
5	352	Lebih dari normal	213	Normal	-139
6	280	Normal	163	Normal	-117
7	292	Normal	152	Normal	-140
Total	2142		1251		-891
Mean	306		178,71		127,286
Median	280		187		
SD	63,0		55,5		

03	81
Min-246-	84-
Maks 428	246

Data pada tabel 4 menunjukkan perbandingan kolonisasi *Staphylococcus aureus* pada saat *pretest* dan *posttest* dengan intervensi perawatan luka menggunakan madu. Rata-rata jumlah kolonisasi *Staphylococcus aureus* pada *pretest* adalah 306 cfu/ml sedangkan rata-rata jumlah *posttest* adalah 178,71 cfu/ml, dengan demikian rata-rata penurunan *pretest* dan *posttest* 127,286 cfu/ml. Perbandingan kolonisasi *Staphylococcus aureus* sebelum dan setelah dilakukan intervensi menunjukkan 2 pasien (28,57%) dengan kolonisasi lebih dari normal pada saat *pretest* dan semua responden (100%) mengalami penurunan dalam batas normal pada saat *posttest*.

Pengaruh Perawatan Luka Menggunakan Madu Terhadap Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Tabel 5. Pengaruh Perawatan Luka Menggunakan Madu Terhadap Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus Aureus* di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember

Variabel	Mean	SD	df	p-value	t
Kolonisasi <i>Staphylococcus aureus</i> sebelum dan setelah	127,286	33,275	6	0,000	10,121

Data pada tabel 5 menunjukkan perbedaan nilai kolonisasi *Staphylococcus aureus* sebelum dan setelah intervensi perawatan luka menggunakan madu dengan rata-rata penurunan kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 127,286 cfu/ml dengan standar deviasi 33,275. Hasil analisis data menggunakan *dependent t-test* didapatkan nilai *p value* 0,000 (*p value* < α = 0,05), maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* pada luka diabetik pasien Diabetes Mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember.

Pembahasan

Karakteristik Responden

Karakteristik responden penelitian menunjukkan bahwa 5 responden berjenis

kelamin perempuan dan 2 laki-laki. Penyakit Diabetes Mellitus lebih banyak dialami oleh perempuan daripada laki-laki. Hal tersebut dikarenakan tiga faktor. Faktor pertama yaitu kadar kolesterol HDL, LDL, dan trigliserida lebih tinggi pada perempuan daripada laki-laki. Faktor kedua adalah penurunan sensitivitas insulin. Faktor ketiga yaitu mekanisme protektif pada dinding pembuluh darah perempuan lebih tinggi daripada laki-laki sehingga dapat memperparah penyumbatan pembuluh darah [10].

Status pendidikan responden sebagian besar adalah sekolah dasar (SD) yaitu sebanyak 4 orang (57,1%). Tinggi rendahnya tingkat pendidikan seseorang dapat mempengaruhi pengetahuan yang dimiliki untuk diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam menangkap suatu perubahan dan menyerap informasi tentang penyakit Diabetes Mellitus serta pengelolaannya khususnya tentang perawatan kaki untuk mengurangi resiko terjadinya komplikasi pada kaki [11]. Pengetahuan yang kurang mengenai penyakit yang diderita dapat mengakibatkan tidak terkendalinya proses perkembangan penyakit, termasuk deteksi dini adanya komplikasi penyakit [12].

Status pekerjaan responden sebagian besar adalah petani yaitu sebanyak 4 orang (57,1%). Pekerjaan merupakan faktor penentu penting dari kesehatan [11]. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Diani menunjukkan bahwa responden yang bekerja sebagai pegawai negeri lebih teratur melakukan praktik perawatan kaki karena tempat bekerja di kantor membuat responden memiliki kesempatan untuk melakukan pemeriksaan kaki dan menggunakan alas kaki yang nyaman dibandingkan dengan petani [13].

Rata-rata usia responden adalah 63,29 tahun, usia terendah 52 tahun dan usia tertinggi 78 tahun. Salah satu faktor penyebab resistensi insulin pada Diabetes Mellitus adalah usia [14]. Usia diatas 50 tahun berisiko terhadap terjadinya ulkus diabetikum. Pada usia diatas 50 tahun fungsi tubuh secara fisiologis menurun, hal ini disebabkan karena penurunan sekresi atau resistensi insulin, sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal [15].

Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus Aureus* Sebelum Dilakukan Perawatan Luka Menggunakan Madu

Hasil analisis kolonisasi *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa rata-rata jumlah

kolonisasi *Staphylococcus aureus* sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan madu adalah 306 cfu/ml yang berarti melebihi dari rentang normal yaitu 30-300 cfu/ml [16]. Hasil penelitian menunjukkan 2 pasien (28,57%) dengan kolonisasi melebihi batas normal. Luka menjadi pintu gerbang masuknya bakteri dan sering polimikrobal yang meliputi bakteri gram positif dan negatif aerob yang menyebar cepat melalui kaki yang dapat menyebabkan kerusakan berat dari jaringan. Luka menjadi lahan yang subur bagi pertumbuhan mikroorganisme [17].

Faktor lain yang dapat menyebabkan tingginya kolonisasi pada luka responden adalah tingginya kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah yang tinggi mengakibatkan rusaknya pembuluh darah, saraf dan struktur internal lain, sehingga aliran darah akan terganggu [18]. Akibat gangguan sirkulasi, penurunan sensasi dan hilangnya fungsi saraf sensorik bisa menyebabkan terjadinya luka diabetik serta infeksi yang tidak terkontrol dapat berujung pada timbulnya ganggren [14].

Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus Aureus* Setelah Dilakukan Perawatan Luka Menggunakan Madu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kolonisasi *Staphylococcus aureus* setelah dilakukan perawatan luka adalah 178,71 cfu/ml. Kolonisasi pada *posttest* menunjukkan adanya penurunan rata-rata jumlah kolonisasi *Staphylococcus aureus* setelah dilakukan perawatan luka menggunakan madu.

Madu merupakan terapi non farmakologis yang biasa diberikan dalam perawatan luka Diabetes Mellitus [9]. Madu dapat digunakan untuk terapi topikal sebagai *dressing* pada luka ulkus kaki, luka dekubitus, ulkus kaki diabet, infeksi akibat trauma dan pasca operasi, serta luka bakar [19]. Sebagai agen pengobatan luka topikal, madu mudah diserap kulit, sehingga dapat menciptakan kelembaban kulit dan memberi nutrisi yang dibutuhkan [20].

Madu terbukti mempunyai kemampuan membasmis sejumlah bakteri di antaranya bakteri gram positif dan gram negatif. Madu menyebabkan peningkatan tekanan osmosis di atas permukaan luka. Hal tersebut akan menghambat tumbuhnya bakteri kemudian membunuhnya [21].

Pengaruh Perawatan Luka Menggunakan Madu Terhadap Kolonisasi Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Pasien Diabetes Mellitus

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan nilai kolonisasi *Staphylococcus aureus* sebelum dan setelah intervensi perawatan luka menggunakan madu dengan rata-rata penurunan kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 127,286 cfu/ml dengan standar deviasi 33,275. Hasil analisis data menggunakan *dependent t-test* didapatkan nilai *p value* 0,000 (*p value* < α = 0,05), maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* pada luka diabetik pasien Diabetes Mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember.

Kandungan gula yang tinggi dalam madu mampu memperlambat pertumbuhan bakteri. Teksturnya yang kental membantu pembentukan lapisan pelindung anti pembusukan dari luar [21]. Hasil penelitian sebelumnya melaporkan bahwa madu diketahui memiliki kemampuan sebagai efek antibakteri, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* [22]. Penelitian lain juga menyebutkan madu mengandung zat antibakteri sehingga baik untuk mengobati luka luar dan penyakit infeksi. Madu mempunyai sifat osmolalitas yang tinggi sehingga bakteri sulit untuk hidup. Sifat ini terdapat pada madu murni, sedangkan pada madu campuran bakteri masih bisa hidup [23].

Aktivitas antibakteri madu terjadi karena adanya hidrogen peroksida, flavonoid, dan konsentrasi gula hipertonik. Hidrogen peroksida dibentuk di dalam madu oleh aktivitas enzim *glucose oxide* yang memproduksi asam glukonat dan hidrogen peroksida dari glukosa. Enzim ini akan aktif apabila madu diencerkan. Hidrogen peroksida yang terbentuk akan terakumulasi dalam medium biakan yang akan menghambat pertumbuhan bakteri. 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 [21].

Flavonoid merupakan antioksidan dan antibiotik yang berfungsi menguatkan dan mengantisipasi kerusakan pada pembuluh darah serta bahan aktif yang berfungsi sebagai anti peradangan dan anti virus [24]. Konsentrasi gula hipertonik dapat memiliki efek dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Glukosa dengan konsentrasi tinggi yang terkandung

dalam madu mampu membunuh bakteri karena adanya proses osmosis antara cairan dalam sel dengan lingkungan luar. Madu mempunyai pH yang berkisar dari 3,5-4,5, sehingga bakteri tidak dapat mempertahankan hidupnya. Keasaman memiliki pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup bagi sel bakteri. Setiap spesies memiliki kisaran optimum keasaman untuk pertumbuhan. Ketika pH turun sampai batas terendah untuk pertumbuhan bakteri, tidak hanya sel bakteri yang akan berhenti pertumbuhannya, tetapi bakteri juga akan kehilangan kemampuan hidupnya. Selain itu madu juga mengandung antibiotik yang berguna untuk melawan bakteri patogen penyebab penyakit infeksi, sehingga pertumbuhan beberapa mikroorganisme yang berhubungan dengan penyakit atau infeksi dapat dihambat oleh madu [21].

Efek madu pada penyembuhan luka menghasilkan semacam zat kimia untuk debridemen, jaringan rusak dan mati. 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 [18].

Simpulan dan Saran

Simpulan

Karakteristik responden dalam penelitian yaitu rata-rata usia responden adalah 63 tahun, sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, berpendidikan sekolah dasar (SD) dan bekerja sebagai petani. Hasil rata-rata jumlah kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan madu adalah 306 cfu/ml dan hasil rata-rata jumlah kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* setelah dilakukan perawatan luka menggunakan madu adalah 178,71 cfu/ml. Terdapat pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* pada luka diabetik pasien Diabetes Mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) dan rata-rata penurunan jumlah kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 127,286 cfu/ml.

Saran

Saran yang dapat diberikan pada instansi kesehatan adalah dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan yang diberikan dengan memberikan program terapi nonfarmakologi

misalnya perawatan luka menggunakan madu sebagai bentuk penatalaksanaan luka pada pasien Diabetes Mellitus. Responden diharapkan mengetahui manfaat perawatan luka menggunakan madu sehingga dapat melakukan perawatan luka diabetik secara mandiri dan menurunkan risiko infeksi seoptimal mungkin.

Daftar Pustaka

- [1] Mansjoer A. Kapita selekta kedokteran. Edisi 3. Jakarta: Media Aesculapius FKUI; 2000.
- [2] Suyono S. Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu. Edisi 4. Jakarta: FK Universitas Indonesia; 2004.
- [3] World Health Organization. Data and statistics of diabetes mellitus [internet]. 2008 [cited 14 Februari 2014]. Available from http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/en/.
- [4] Tobing A. Care your self diabetes mellitus. Jakarta: Penebar Plus; 2008.
- [5] Maidina TS. Hubungan kadar hba1c dengan kejadian kaki diabetik pada pasien diabetes melitus di RSUD Ulin Banjarmasin [internet]. 2012 [cited 21 Februari 2014]. Available from <http://ejournal.unlam.ac.id/index.php/bk/article/download/680/636>.
- [6] Indonesia. Dinas Kesehatan Jawa Timur. Profil kesehatan Provinsi Jawa Timur 2010 [internet]. [Surabaya]: Dinas Kesehatan Jawa Timur; 2010 [cited 13 Februari 2014]. Available from http://dinkes.jatimprov.go.id/userfile/dokumen/1312948638_Profil_Kesehatan_Provinsi_Jawa_Timur_2010.pdf 13februari 2014.
- [7] Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata KM, Setiati S. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Jilid III. Edisi 4. Jakarta: FK Universitas Indonesia; 2006.
- [8] Abidin RK. Faktor penghambat proses proliferasi luka diabetic foot ulcer pada pasien diabetes mellitus tipe ii di klinik kitamura pontianak [internet]. [Tanjungpura]: Keperawatan Universitas Tanjungpura; 2013 [cited 13 Februari 2014]. Available from <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmkeperawatanFK/article/download/3046/3023>.
- [9] Suriadi. Perawatan luka. Edisi 1. Jakarta: Sagung Seto; 2004.
- [10] Nurlaily. Analisis beberapa faktor risiko terjadinya diabetes mellitus pada RSUD dr. Mm. Dunda Limboto Kab.Gorontalo [internet]. 2010 [cited 28 Juni 2014]. Available from <http://dc162.4shared.com/doc/Yqjfk50/preview.html>.
- [11] Ferawati I. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya ulkus diabetikum pada pasien diabetes mellitus tipe 2 Di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto [internet]. [Purwokerto]: 2014 [cited 28 Juni 2014]. Available from <http://keperawatan.unsoed.ac.id/sites/default/files/SKRIPSI%20IRA%20FERAWATI%20G1D010015.pdf>.
- [12] Puspita DNV. Hubungan antara pengetahuan tentang menopause dengan kecemasan pada wanita dalam menghadapi masa menopause di Desa Kotesan Kecamatan Prambanan Kabupaten Klaten. Jurnal kesehatan. 2005: 24 (supl.2), 101-104.
- [13] Diani N. Pengetahuan dan praktik perawatan kaki pada klien diabetes melitus tipe 2 di Kalimantan Selatan [internet]. [Jakarta]: 2013 [cited 29 Agustus 2014]. Available from <http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/2033429-T32594-Noor%20Diani.pdf>.
- [14] Riyadi S, Sukarmin. Asuhan keperawatan pada pasien dengan gangguan eksokrin dan endokrin pada pankreas. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2008.
- [15] Prastica VA. Perbedaan angka kejadian ulkus diabetikum pada pasien diabetes mellitus dengan dan tanpa hipertensi di RSUD dr. Saifudin Anwar Malang. 2013; Tugas Akhir. Malang: Universitas Brawijaya.
- [16] Suparman. Formulasi gel kurkuminoid sebagai anti jerawat dan aktivitas anti bakteri terhadap staphylococcus aureus [internet]. [Purwokerto]: 2011 [cited 29 Agustus 2014]. Available from <http://s2-s3.farmasi.ugm.ac.id/files/Prosiding%20Seminar%20Nasional%20Eight%20Star%20Performance%20Pharmacist.pdf>.
- [17] Stevens PJM. Ilmu keperawatan. Jilid 2. Edisi 2. Jakarta: EGC; 1999.
- [18] Situmorang LL. 2009. Efektivitas madu terhadap penyembuhan luka gangren diabetes mellitus di RSUP H. Adam Malik Medan [internet]. [Sumatera Utara]: 2009 [cited 13 Februari 2014]. Available from <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/25284>.
- [19] Hamdani RN. 2013. Perawatan luka

- dengan madu manuka [internet]. 2013 [cited 14 Februari 2014]. Available from <http://www.bimkes.org/wp-content/uploads/downloads/2013/06/BIMIKI-Edisi-2.pdf>.
- [20] Al Fady MF. Perbedaan efektivitas perawatan luka menggunakan madu dan sofratulle terhadap proses penyembuhan luka diabetik pasien diabetes mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Jember. 2012; Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: PSIK Universitas Jember.
- [21] Hammad S. 99 resep sehat dengan madu. Solo: Aqwamedika; 2012.
- [22] Rio YBP, Djamal A, Asterina. Perbandingan efek antibakteri madu asli sikabu dengan madu lubuk minturun terhadap escherichia coli dan staphylococcus aureus secara in vitro [internet]. 2012 [cited 07 Maret 2014]. Available from <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=135085&val=5645>.
- [23] Suranto A. Khasiat dan manfaat madu herbal. Jakarta: AgroMedia Pustaka; 2004.
- [24] Wade C. Can be e propolis rejuvenate the immune system [internet]. [Place unknown]; 2005 [cited 29 Agustus 2014]. Available from <http://thenaturalshopper.com/buybeesupplements/article>.
- [25] Indonesia. Dinas Kesehatan Jember. Kunjungan (LBI) DM Kabupaten Jember Tahun 2013. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember; 2013.
- [26] Intanwidya Y. Analisa madu dari segi kandungannya berikut khasiatnya masing-masing [internet]. [Place unknown]; 2005 [cited 15 Februari 2014]. Available from: <http://www.mail-archive.com/forum@alumni-akabogor.net/msg01046.html>.