PEMANFAATAN MADU *APIS MELLIFERA* SEBAGAI FAKTOR PERTUMBUHAN JARINGAN KULIT PADA LUKA LUAR

Siti Anisah Maemonah, Ni Luh Putu Eka Kartika Sari, Wandi Himawan
Institut Pertanian Bogor

ABSTRAKSI

Madu Apis mellifera memiliki banyak kandungan terutama sifat antibakteri dari madu membantu mengatasi infeksi, karena mengandung antibiotika sebagai antibakteri dan antiseptik menjaga luka. Pada perlakuan dan aksi anti-inflamasinya dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan sirkulasinya yang berpengaruh pada proses penyembuhan. Madu juga merangsang tumbuhnya jaringan baru, sehingga selain mempercepat penyembuhan juga mengurangi timbulnya parut/bekas luka pada kulit yang diterapkan pada eksperimen kami melalui empat perlakuan dengan tiga ekor kelinci, yaitu pada kelinci A, B, dan Kelinci C masing-masing pada perlakuan pertama menggunakan madu murni, perlakuan kedua menggunakan betadine, perlakuan ketiga menggunakan campuran 75% madu dan 25% betadine dan pada perlakuan keempat bertindak sebagai kontrol. Pada pengamatan hari ke-15 menunjukkan bahwa pada perlakuan ketiga dari masing-masing kelinci mendapatkan hasil yang sama yaitu luka dari jaringan kulit yang tersayat benar-benar hilang dan tidak ada kerak yang tertinggal. Hal ini berarti pada perlakuan tiga lebih efektif dibandingkan pada perlakuan 1, 2, dan 4. Namun, apabila perlakuan satu dibandingkan dengan perlakuan dua lebih efektif menggunakan perlakuan satu.

Key words: Madu Apis mellifera, luka luar, betadine

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berkembang dan kaya akan sumber daya, seperti halnya berbagai keanekaragaman makhluk hidup yang sering kita jumpai, yakni manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan. Keanekaragaman yang begitu melimpah belum diketahui semua manfaatnya. Sementara kita yakin bahwa makhluk hidup di dunia mempunyai manfaat sendiri yang berguna bagi makhluk hidup lainnya. Oleh sebab itu makhluk hidup di dunia saling membutuhkan satu sama lain.

Sejalan dengan berkembangnya negara Indoneia, berbagai masalah telah timbul, diantaranya yaitu yang berkaitan dengan kesehatan. Bahkan masalah ini kian hari semakin membebani. Seperti halnya yang telah dialami oleh sebagian masyarakat Indonesia. Mereka lebih cenderung berobat ke luar negeri untuk mendapatkan pelayanan pengobatan yang lebih efektif dibanding dengan berobat di negeri sendiri. Tetapi, bagi masyarakat kalangan bawah mereka lebih cenderung menggunakan pengobatan tradisional yang tidak membutuhkan waktu dan biaya yang sangat tinggi serta minimnya efek samping.

Fenomena yang telah ada banyak sekali penderita luka luar (adanya daging yang lepas dari jaringan), sulit untuk disembuhkan (tumbuhnya daging atau jaringan baru). Meskipun kadang ada yang bisa disembuhkan namun dalam rentan waktu yang lama dengan bekas luka yang lebih parah.

Dari kajian permasalahan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut : Bagaimanakah cara madu mengobati luka luar tersebut, kandungan apakah yang terkandung di dalam madu sehingga dapat mempercepat pertumbuhan daging atau jaringan baru, bagaimanakah perbandingan penggunaan madu dengan Betadine dalam pengobatan luka luar yang tersayat dagingnya, dan apakah efektif pengobatan luka luar dengan menggunakan madu dibandingkan povidone iodine (betadine). Sesuai dengan tujuan dari percobaan ini : untuk mengetahui manfaat dan kandungan madu sarang lebah sebagai alternatif mempercepat pertumbuhan daging atau jaringan baru, untuk mengetahui bagaimana cara mengobati luka luar (terangkatnya kulit epidermis) dengan menggunakan madu, serta untuk mengetahui perbandingan penggunaan madu dengan betadine dalam pengobatan luka luar yang tersayat dagingnya

Dengan adanya percobaan ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi ilmu kesehatan sehingga bisa dimanfaatkan oleh masyarakat luas sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Nantinya, hasil dari percobaan ini akan banyak dikonsumsi masyarakat khususnya untuk penyembuhan luka luar.

TUJUAN

Untuk menyikapi hal tersebut kami berinisiatif untuk memanfaatkan madu sarang lebah atau madu asli sebagai alternatif pengganti povidone iodine untuk mempercepat pertumbuhan., pada luka setelah operasi dan luka bakar.

BAHAN DAN METODE

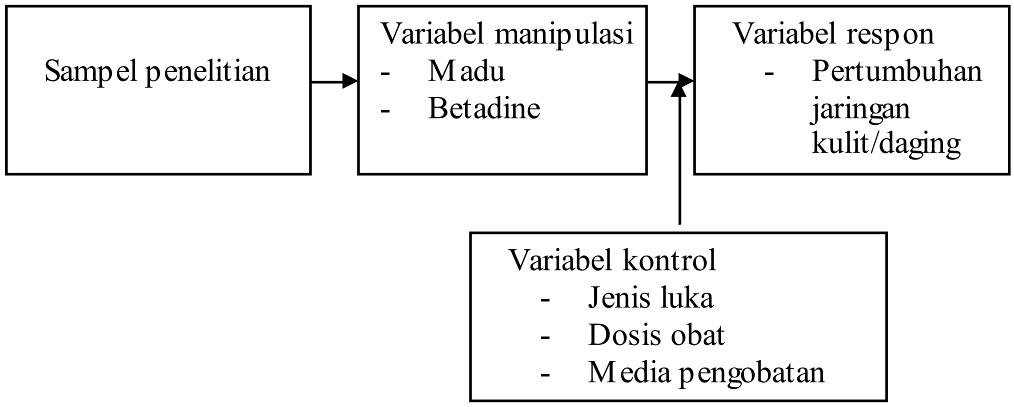
Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

Kelinci tiga ekor, obat bius berupa ketamin dan xylazin, alat-alat bedah (Gunting, pinset, silet, dan alat kuris), povidone iodine (Betadine), madu asli, pembalut luka, dan kapas.

Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut maka dilaksanakan eksperimen. Rancangan penelitian yang kami gunakan dalam percobaan ini menggunakan korelasi. Dalam penelitian tersebut kami membuat sebuah resep obat yang terbuat dari larutan madu ditambahkan dengan obat antiseptik yang berupa Betadine dengan 4 perlakuan. Pada perlakuan I menggunakan madu murni, sedangkan pada perlakuan II yaitu dengan Betadine, pada perlakuan III menggunakan campuran 75% madu dan 25% betadine, dan perlakuan IV sebagai kontrol. Kemudian dilakukan percobaan terhadap pengobatan luka luar yang tersayat dagingnya dengan menggunakan media berupa 3 ekor kelinci dimana setiap kelinci dilukai sebanyak 4 buah. Dan setiap luka menggunakan perlakuan yang berbeda. Berikutnya kami lakukan analisa data hasil penelitian untuk mencari ada atau tidaknya pengaruh pemberian madu terhadap percepatan pertumbuhan jaringan kulit yang tersayat.

Kerangka Kerja



Langkah Kerja :

- Hewan yang digunakan dalam percobaan ini adalah hewan yang telah dipuasakan selama sepuluh jam.
- Hewan diperiksa (Status Present) berat badan, nafsu makan, dan tingkah laku.
- Obat bius (Ketamin dan Xylazin) disuntikkan dibawah tulang duduk atau intramuscular.
- Perhitungan rumus pemberian obat bius :

  Rumus Pemberian Ketamin : Berat Badan × Dosis / Konsentrasi

  : $2.1 \times 10 / 0.1 = 210 \times 1/1000 = 0.21$ cc

  Rumus Pemberian Xylazin : Berat Badan × Dosis / Konsetrasi

  : $2.1 \times 2 / 0.02 = 210 \times 1/1000 = 0.21$ cc
- Rambut di daerah sayatan dibersihkan dahulu dengan mencukurnya sesuai dengan pola sayatan.
- Kulit di bagian punggung disayat sebanyak 4 luka sayatan dengan ukuran 1cm × 1 cm.
- Dibagian luka ditetesi dengan larutan yang sudah kita siapkan sesuai dengan perlakuan yang telah kita tetapkan sebelumya.
- Pemberian obat pada luka sayatan sebayak dua kali dalam sehari dan juga pemberian makan 2 kali sehari.
- Perkembangan pertumbuhan jaringan kulit atau penyembuhannya diamati dan dicatat sesuai dengan penilaian yang telah ditetapkan sebelumnya.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dimulai pada awal bulan Dsember 2008 sampai dengan akhir Maret 2009 di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

NO	Kegiatan	Desem-ber		Januari				Februari				Maret				April	
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1.	Konsultasi Judul																
2.	Pengumpulan Data																
3.	Pencarian Literatur																
4.	Pengumpulan Alat dan Bahan																
5.	Eksperimen I dan II																
6.	Analisis Data																
7.	Pembuatan Laporan																
8.	Pengumpulan Makalah																

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar Hasil Percobaan II :

Gambar 1. Alat-alat bedah

Gambar 2. Bahan-bahan yang digunakan

Gambar 3. Pola penyatan kelinci

Gambar 4. Hasil luka sayatan pada kelinci

Gambar 6. Pemberian campuran madu dengan betadine.

Gambar 5. Pemberian povidone iodine

Gambar 8. Timbul kerak pada luka sayatan.

Gambar 7. Kondisi setelah proses penyayatan luka.

Gambar 9. Tumbuhnya jaringan epidermis.

Gambar Hasil Percobaan I

Gambar 8. Luka sayatan.

Gambar 10. Luka basah

Gambar 11. Luka mengering

Gambar 12. Luka sayatan yang membusuk.

Gambar 13. Tumbuhnya jaringan kulit.

Data Hasil Percobaan :

1. Kelinci A

- Berat : 1.7 Kg
- Luas : (1 × 1) cm
- Ketamin 10 mg / kg BB : 0.2 cc (pemberian tambahan 0,03 cc)
- Xylazyn 2 mg / kg BB : 0.17 cc
- Waktu Injeksi Obat Bius : 15.00 Wib
- Waktu : 3 menit

- Waktu : 17 menit
- Pemberian Tambahan Ketamin : 0.1 cc (ketika terbangun kembali)

2. Kelinci B

- Berat Kelinci : 1.8 Kg
- Luas sayatan : (1 × 1) cm
- Ketamin 10 mg / kg BB : 0.2 cc (diberikan tambahan 0.02 cc)
-Xylazin 2 mg / kg BB : 0.18 cc
- Waktu Injeksi Obat Bius : 14.00 Wib
- Waktu Onset : 18 menit
- Pemberian Tambahan Ketamin : 0.2 cc (ketika terbangun kembali)

3. Kelinci C

- Berat Kelinci : 2.1 Kg
- Luas Sayatan : (1 × 1) cm
- Ketamin 10 mg / kg BB : 0.25 cc (pemberian tambahan 0,4 cc)
- Xylazin 2 mg / kg BB : 0.21 cc
- Waktu Injeksi Obat Bius : 16.23 Wib
- Waktu Onset : 17 menit
- Waktu Durasi : 20 menit
- Pemberian Tambahan Ketamin : 0.3 cc (ketika terbangun kembali)

Tabel Hasil Pengamatan

Frekuensi Hari	Pertumbuhan kulit yang tersayat											
	Kelinci A				Kelinci B				Kelinci C			
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4
Ke-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ke-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ke-6	2	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3	1
Ke-9	3	2	4	1	3	2	4	2	3	2	3	1
Ke-12	4	3	4	2	4	3	4	2	3	2	4	1
Ke-15	5	4	5	2	5	4	5	2	4	3	5	2
Rata-rata	3	2,4	3,4	1,4	3	3	3,4	1,6	2,6	2	3,2	1,2

Keterangan :

- Perlakuan :
    - L1 : Pemberian pengobatan dengan madu murni
    - L2 : Pemberian pengobatan dengan betadine
    - L3 : Pemberian pengobatan dengan campuran 75% madu dan 25% betadine

- o L4 : Sebagai kontrol

- Penilaian :

- o 5 : Luka dan jaringan kulit yang tersayat benar-benar hilang dan tidak ada kerak.
- o 4 : Luka dan jaringan kulit yang tersayat tidak sempurna kesembuhannya dan masih ada sedikit kerak.
- o 3 : Luka dan jaringan kulit yang tersayat belum sepenuhnya sempurna kesembuhannya dan disertai dengan kerak yang lebih besar dan tanda-tanda luka masih sedikit basah.
- o 2 : Luka dan jaringan kulit yang tersayat masih terdapat kerak dan luka yang basah cenderung masih banyak.
- o 1 : Luka dan jaringan kulit yang tersayat memiliki kerak yang hampir menutupi seluruh luka dan disertai dengan luka yang masih basah dan ditemukan pembentukan jaringan keratin.
- o 0 : Luka yang masih baru disayat.

Pembahasan

Dari penjelasan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada semua kelinci dengan empat perlakuan yang berbeda, memberikan hasil yang spesifik untuk masing-masing perlakuan. Untuk perlakuan ke-1 pada setiap kelinci diberikan pengobatan berupa madu murni, perlakuan ke-2 diberikan pengobatan berupa betadine, perlakuan ke-3 diberikan pengobatan berupa campuran 75% madu dengan 25% betadine, sedangkan pada perlakuan ke-4 pada masing-masing kelinci sebagai kontrol. Sebelum ketiga kelinci disayat jaringan epidermisnya, kelinci tersebut dikondisikan dalam keadaan tidak sadar dengan menggunakan obat bius berupa ketamin untuk memperpanjang durasi anastesi atau durasi operasi sesuai dengan perhitungannya dan juga diberikan tamabahan suntikan bius xilasyn untuk menekan pernapasan. Pada pengamatan hari ketiga, untuk kelinci A, kelinci B, dan kelinci C pada perlakuan 1, perlakuan 2, perlakuan 3, dan perlakuan 4 terlihat persamaan perkembangan yaitu luka sayatan keraknya hampir menutupi seluruh luka dan disertai luka yang masih basah dan juga ditemukan pembentukan jaringan keratin.

Pengamatan hari keenam, untuk kelinci A, kelinci B, dan kelinci C pada perlakuan 1 dan perlakuan 2 terjadi persamaan perkembangan luka dengan kerak yang lebih banyak meski masih ada luka yang basah. Sedangkan pada perlakuan 3 pada masing-masing kelinci terdapat kesamaan perkembangan juga, yaitu luka belum sepenuhnya sempurna kesembuhannya disertai kerak yang lebih besar dan tanda-tanda luka yang sedikit kering. Untuk perlakuan 4 pada masing-masing kelinci tidak terjadi perkembangan.

Pengamatan hari kesembilan, untuk masing-masing kelinci pada perlakuan 1 perkembangan luka belum sempurna sembuh disertai kerak yang lebih besar dan sedikit kering. Sedangkan pada perlakuan 2 pada setiap kelinci tidak terjadi perkembangan penyembuhan luka. Untuk perlakuan 3 pada kelinci A, B, dan C, luka dan jaringan tersayat masih belum sepenuhnya sempurna kesembuhannya namun kerak sudah lebih sedikit mengelupas. Dan untuk perlakuan 4 pada kelinci

A dan kelinci C masih belum terjadi perkembangan luka, namun pada kelinci B sudah sudah nampak keraknya bertambah banyak.

Pengamatan pada hari ke-12, pada kelinci A dan B untuk perlakuan 1 terjadi kesamaan perkembangan luka sayatan yaitu luka dan jaringan tersayat tidak sempurna kesembuhannya dan keraknya sedikit hilang. Sedangkan pada perlakuan pertama untuk kelinci C tidak mengalami perkembangan. Untuk perlakuan 2, pada kelinci A dan B terdapat perkembangan pertumbuhannya belum sepenuhnmya sembuh dengan sempurna disertai dengan kerak yang lebih besar dan adanya tanda-tanda luka yang mulai mengering. Untuk perlakuan ke-3 pada masing-masing kelinci terlihat luka dan jaringan tersayat tidak sempurna kesembuhanya dan kerak yang mengelupas masih sedikit. Pada perlakuan keempat, untuk kelinci A dan yakni kerak pada lukannya mulai tumbuh banyak meski luka masih basah sedangkan pada kelinci C kondisi lukanya masih seperti keadaan pertama kali disayat.

Pengamatan hari ke-15, untuk kelinci A dan B pada perlakuan satu terjadi perkembangan yang cukup bagus yaitu luka dan jaringan yang tersayat benar-benar sembuh dan tidak ada kerak yang menempel. Sedangkan pada kelinci C belum sembuh secara sempurna Untuk perlakuan kedua pada kelinci A dan B masih belum sembuh secara sempurna sedangkan pada kelinci C, luka masih sedikit basah namun mendekati tanda-tanda kekeringan. Untuk perlakuan ketiga pada kelinci A, B dan C terjadi persamaan perkembangan luka yang cukup baik yaitu luka dan jaringan yang tersayat benar-benar sembuh dan tidak terdapat kerak. Sedangkan pada perlakuan keempat pada masing-masing kelinci luka masih seperti pada hari sebelumnya yakni masih basah meski sudah mulai tumbuh kerak. Namun, sangat sedikit.

Pada kelinci A, B maupun C untuk perlakuan ketiga telah mendapatkan hasil yang sama pada hari ke-15 yaitu luka dan jaringan yang tersayat benar-benar hilang dan tidak ada kerak yang tertinggal. Hal ini jika dibandingkan dengan perlakuan 1 , 2, dan perlakuan ke-4 maka akan sangat efektif pengobatan luka luar menggunakan campuran 75% madu dan 25% betadine. Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan juga bahwa antara perlakuan ke-1(madu murni) dan perlakuan ke-2(sbetadine) ternyata lebih efektif menggunakan perlakuan 1. Namun akan sangat lebih efektif apabila madu digunakan untuk mengobati luka luar dengan pencampuran betadine. Seperti halnya pada percobaan yang telah kami lakukan.

Hasil yang telah didapat pada percobaan kali ini sesuai dengan percobaan yang pertama yang kami lakukan pada bulan Januari sampai Februari 2009 dengan perlakuan yang sama. Dimana hasil akhirnya menunjukkan bahwa madu lebih efektif dibanding betadine dan akan sangat efektif apabila dicampur dengan 75% madu dan 25% betadine.

Sesuai dengan kandungan gizi utama madu yang terdiri dari senyawa karbohidrat seperti gula fruktosa (41,0%), glukosa (35%), sukrosa (1,9%) dan dekstrin (1,5%), sisanya terdiri Maltose (7,2), sukrosa (1,5), 29,4 kalsium dan gula lain. Rata-rata komposisi kandungan madu adalah 17,1% air, 82,4% karbohidrat, 0,5% protein, asam berupa diastase amino, vitamin dan mineral 25% serta serbuk dan enzim. Salah satu keunikan madu, meski memiliki rasa manis, tidak begitu berbahaya dibanding gula. Meski efeknya ringan dalam menaikkan gula darah dibanding sumber karbohidrat lain. Sementara kandungan asam organik dalam madu antara lain asam glikolat, asam format, asam laktat, asam sitrat, asam asetat, asam oksalat, asam malat dan asam tartarat.(millis_nova@news.gramedia.com)

Beberapa kandungan mineral di dalam madu adalah kalsium, tembaga, mangan, besi, fosfor, klor, kalium, magnesium, yodium, seng, silikon, natirum, molikdenum, aluminium. Adapun kegunaan kalsium dan fosfor yang tersusun dalam madu juga mendekati kadar yang ada sangat berguna bagi pertumbuhan dalam darah manusia, tulang dan gigi. Seorang ilmuwan dari Universitas Illinois de Urbana, Amerika Serikat, menulis dalam Journal of Apicultural Research bahwa khasiat masing-masing madu bisa saja berbeda, namun semua jenis madu pasti mengandung antioksidan. Secara lebih rinci Prof. DR. Muhilal, pakar gizi dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi Bogor, menguraikan tentang kandungan gizi madu. Selain asam organik, dalam madu juga terdapat kandungan asam amino esensial diantaranya lissin, histadin, triptofan, dan kandungan lainnya. Vitamin A berperan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan serta mempertahankan kesehatan tubuh. Selain itu madu juga mengandung antibiotika sebagai antibakteri dan antiseptik menjaga luka. Bahkan madu sarang lebah segera menyembuhkan luka bakar akibat tersiram air mendidih atau air panas. Madu sarang sangat berguna untuk menjaga kesehatan dan pertumbuhan. Sifat antibakteri dari madu membantu mangatasi infeksi pada per-lukaan dan aksi antiinflasmanya dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan sirkulasi yang berpengaruh pada proses penyembuhan. Menurut DR. Peter Molan dari University of Waicato, New Zealand, melalui situs kesehatan, madu juga merangsang timbulnya jaringan baru, sehingga selain mempercepat penyembuhan juga mengurangi timbulnya parut/bekas luka pada kulit. Selain itu madu juga mengandung hidrogen peroksida yang dapat membunuh kuman dan mencegah bakteri lain berkembang.

Madu juga mengandung faktor pertumbuhan yang bersifat antibiotik. Dalam satu kajian lain, pakar mikrobiologi Amerika, Richard F. Stier mendapati komposisi unik kandungan madu lebah juga boleh menjadi agen anti-mikrobial, untuk merawat kulit yang cedera akibat kebakaran atau luka. Ia juga mampu mengelakkan jangkitan berpunca dari bakteria. Madu juga merangsang tumbuhnya jaringan baru, sehingga selain mempercepat pertumbuhan juga mengurangi timbulnya parut atau bekas luka pada kulit. Selain itu madu juga membantu pengaliran darah ke seluruh tubuh sekaligus pelindung kepada masalah kapilari dan artheros derosis yang mempunyai sifat pembunuh bakteria yang baik dan antiseptik. Menjaga luka, zat antibiotik yang merupakan salah satu keunikan madu dari penelitian Peter C. Molan (1992), peneliti di Departement of Biological Sciences, University of Waikoto, Hamilton, New Zealand dibuktikan bahwa madu mengandung zat antibiotik yang aktif melawan serangan berbagai patogen penyebab penyakit. Beberapa penyakit infeksi yang dapat disembuhkan dan dihambat dengan mengonsumsi madu secara teratur.

Dari hasil penelitian Kamaludin (1997) juga telah menerangkan tentang khasiat madu yang merupakan peneliti di *Departement of Biochemistry of Medicine,* Universitas of Malaya di Kuala Lumpur ditemukan paling tidak terdapat 4 faktor yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri. Pada madu yaitu kadar gula yang tinggi, senyawa radikal hidrogen peroksida, tingkat keasaman, madu yang tinggi dan senyawa organik yang bersifat antibakteri. Kadar gula yang tinggi akan menghambat pertumbuhan bakteri sehingga bakteri tidak dapat hidup dan berkembang biak. Dengan adanya senyawa radikal hidrogen peroksida maka dapat membunuh mikroorganisme yang sifatnya patogen melalui tingkat keasaman madu yang tinggi maka otomatis mengurangi pertumbuhan dan daya hidup bakteri plus kandungan senyawa organik yang sifatnya antibakteri. Sejauh ini, kandungan senyawa organik yang telah diidentifikasi adalah poliferal, flavonoid dan glukosa.

KESIMPULAN

Madu dapat mengobati luka luar dan yang paling efektif adalah dengan cara mencampurkan 75% madu dengan 25% betadine.

Madu mengandung sifat antibakteri yang dapat membantu mengatasi infeksi pada perlukaan dan aksi antiinflasmanya dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan sirkulasi yang berpengaruh pada proses penyembuhan. Sehingga selain penyembuhan, madu juga dapat mengurangi timbulnya parut/bekas luka pada kulit. Selain itu madu juga mengandung hidrogen peroksida yang dapat membunuh kuman dan mencegah bakteri lain berkembang.

Betadine kurang efektif dalam proses penyembuhan luka jika dibandingkan dengan madu.

DAFTAR PUSTAKA

Hariana, H. Arief, Drs. 2005. 812 Resep untuk Mengobati 236 Pe*nyakit.* Jakarta. Penebar Swadya.

Cunningham J G.2002. Text Book of Veterinary Physiology. London: W.B. Saunders Company.

Jones M L. 2001. Veterinary Pharmacology and Theraputics. New York: Elsevier Science.

Meredith A, Redrobe S. 2001. Bsava Manual of Exotic Pets. Veterinary Centre:University of Edinburgh.

Stevens C D. 2001. Clinical Immunology and Serology. Philadelphia: F.A. Davis Company.

Swenson M J, Reece W O. 1993.Dukes' Physiology of Domestic Animals. New York: Cornell University Press.

http://www.elangkomunika.com (April 2008)

millis_nova@news.gramedia_majalah.com (April 2008)

http://www.hpaherb.com (Mei 2008)

http://www.republika.com (Mei 2008)