

Peningkatan Penyembuhan Luka di Mukosa Oral Melalui Pemberian *Aloe Vera* (Linn.) Secara Topikal

Vinna K. Sugiaman

*Program Studi Kedokteran Gigi, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Suria Sumantri MPH No. 65 Bandung 40164 Indonesia*

Abstrak

Luka merupakan perubahan kontinuitas jaringan secara seluler dan anatomi, yang dapat terjadi pada kulit ataupun mukosa dan berespons pada proses penyembuhan luka. Proses penyembuhan luka pada dasarnya merupakan suatu proses seluler yang kompleks dan berfokus untuk mengembalikan keutuhan struktur dan fungsi jaringan yang rusak melalui tiga fase, yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase *remodeling*. Agar diperoleh penyembuhan luka yang baik, maka diperlukan suatu kondisi yang optimal. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh adanya suplai material dan nutrisi yang dapat diperoleh dari tanaman obat yang berfungsi membantu mempercepat penyembuhan luka. Pemberian *Aloe vera* (Linn.) secara topikal pada luka di mukosa oral, akan menghasilkan penyembuhan luka yang lebih baik dengan kemampuan angiogenik dan mitogenik, meningkatkan rata-rata kontraksi luka, meningkatkan epitelisasi, sehingga akan menurunkan waktu penyembuhan luka secara signifikan. Hal tersebut dapat terjadi karena *Aloe vera* (Linn.) memiliki kemampuan untuk menyediakan mikronutrien penting yang diperlukan tubuh dalam membantu mempercepat proses penyembuhan luka.

Kata kunci : *Aloe vera* (Linn.), mukosa oral, penyembuhan luka

Topical Application of Aloe Vera (Linn.) to Accelerate the Healing Process of the Wound on the Oral Mucosa

Abstract

A wound is a continuous cellular and anatomy change of tissue, which may occur on the skin or mucosa and which is responded by wound healing process. Wound healing process is essentially a complex cellular process that focuses on restoring the integrity of the structure and function of damaged tissue through three phases, namely inflammatory phase, proliferative phase, and remodeling phase. In order to obtain proper wound healing, an optimal condition is needed. This condition can be influenced by the supply of material and nutrients that can be obtained from a medicinal plant that helps accelerate the healing of wounds. Topical application of Aloe vera (Linn.) to the wound on the oral mucosa will result in better wound healing with mitogenic and angiogenic capabilities, which will increase the average wound contraction and the epithelialization. As a result, the wound healing time will decrease significantly. This can occur because Aloe vera (Linn.) has the ability to provide essential micronutrients that the body needs to help promote wound healing.

Keywords: *Aloe vera (Linn.), oral mucosa, wound healing*

Pendahuluan

Dalam bidang kedokteran gigi, tindakan pencabutan gigi merupakan salah satu tindakan yang dapat menimbulkan luka, hal ini akan menyebabkan keadaan yang tidak nyaman bagi pasien dan memudahkan untuk terkena infeksi serta komplikasi lainnya sehingga akan menimbulkan masalah yang lebih berat.¹ Luka pada jaringan lunak yang terjadi baik secara akut maupun kronis, merupakan suatu keadaan yang tidak wajar bagi pasien dan memerlukan waktu serta biaya untuk perawatannya.²

Ketika jaringan mengalami kerusakan karena luka, maka akan terjadi suatu proses penyembuhan luka. Proses penyembuhan luka terjadi melalui tiga fase, yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase *remodeling*.³

Proses penyembuhan luka akan dimulai segera setelah terjadinya kerusakan, akan tetapi mekanisme dan kecepatan yang pada akhirnya akan memperbaiki jaringan yang rusak bergantung pada tipe luka.⁴

Proses penyembuhan luka pada dasarnya merupakan suatu proses seluler yang kompleks dan berfokus untuk mengembalikan keutuhan jaringan yang rusak.⁵ Kejadian ini melibatkan beberapa fenomena seluler seperti migrasi, proliferasi, adhesi, diferensiasi, dan sebagainya.⁶

Untuk menghasilkan penyembuhan luka yang efektif, tubuh harus mensuplai material dan nutrisi pada daerah yang rusak.⁴ Tanaman obat biasanya mengandung beberapa material dan nutrisi yang diperlukan untuk membantu mempercepat proses

penyembuhan luka dan biasanya digunakan dalam bentuk topikal.⁷ Beberapa tanaman yang dapat digunakan untuk membantu proses penyembuhan luka diantaranya adalah *Aloe vera* (Carl Von Linne), *Nigella sativa* (H. Buhkari. M), *Tridax procumbens* (Saldanha dan Nicotson), *Chromolaena odorata* (R. M. King dan H. Robinson), *Curcuma longa* (Dioscorides), dan *Gingko biloba* (Engelbert Kaempfer), dan lain-lain.⁸

Aloe vera (Linn.) adalah salah satu tanaman obat yang digunakan secara topikal oleh budaya modern dan kuno yang memiliki khasiat sebagai antiinflamasi dan penyembuh luka. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pemberian *Aloe vera* (Linn.) secara topikal pada luka hasil eksisi menunjukkan efek yang signifikan terhadap penyembuhan luka yang baik.
1,9-13

Penyembuhan Luka

Berdasarkan klasifikasinya, penyembuhan luka dapat dibedakan menjadi penyembuhan primer dan penyembuhan sekunder. Penyembuhan primer terjadi pada luka yang bersih, tidak terinfeksi, dan luka yang diusahakan segera melekat dengan jahitan. Sedangkan penyembuhan sekunder terjadi apabila tidak ada pertolongan dari luar, penyembuhan berjalan secara alami dimana luka akan terisi jaringan granulasi dan ditutupi epitel.¹⁴⁻¹⁵

Proses penyembuhan luka pada jaringan lunak dapat dibagi dalam tiga fase, yaitu :

1) Fase inflamasi / fase reaktif

Fase ini berlangsung sejak terjadinya luka sampai kira-kira hari ke-lima, dan terdiri atas fase vaskuler dan seluler. Pada fase vaskuler, pembuluh darah yang ruptur pada luka akan menyebabkan perdarahan dan tubuh akan mencoba menghentikannya melalui vaso-konstriksi, pengerutan ujung pembuluh darah yang putus, dan reaksi homeostasis.

Pada fase ini terjadi aktivitas seluler yaitu dengan pergerakan leukosit menembus dinding pembuluh darah (diapedesis) menuju luka karena daya kemotaksis. Leukosit mengeluarkan enzim hidrolitik yang membantu mencerna bakteri dan debris pada luka.¹⁵

Beberapa jam setelah luka, terjadi invasi sel inflamasi pada jaringan luka. Sel polimorfonuklear (PMN) bermigrasi menuju daerah luka dan setelah 24-48 jam terjadi transisi sel PMN menjadi sel mononuklear atau makrofag yang merupakan sel paling dominan pada fase ini selama lima hari dengan jumlah paling tinggi pada hari kedua sampai hari ke-tiga.^{2,13}

Pada fase ini, luka hanya dibentuk oleh jalinan fibrin yang sangat lemah. Setelah proses inflamasi selesai, maka akan dimulai fase proliferasi pada proses penyembuhan luka.¹⁵

2) Fase proliferasi

Fase ini disebut juga fase fibroplasia, karena yang menonjol adalah proses proliferasi fibroblas. Fase ini berlangsung dari akhir fase inflamasi sampai kira-kira akhir minggu ke-tiga yang ditandai dengan deposisi matriks ekstraselular, angiogenesis, dan epitelisasi.

Fibroblas memproduksi matriks ekstraselular, kolagen primer, dan fibronektin untuk migrasi dan proliferasi sel. Fibroblas berasal dari sel mesenkim yang belum berdiferensiasi, menghasilkan mukopolisakarida, asam amino-glisin, dan prolin yang merupakan bahan dasar serat kolagen yang akan mempertautkan tepi luka. Proses angiogenesis juga terjadi pada fase ini yang ditandai dengan terbentuknya formasi pembuluh darah baru dan dimulainya pertumbuhan saraf pada ujung luka.^{2,15-17}

Pada saat ini, keratinosit berproliferasi dan bermigrasi dari tepi luka untuk melakukan epitelisasi menutup permukaan luka, menyediakan barier pertahanan alami terhadap kontaminan dan infeksi dari luar. Epitel tepi luka yang terdiri atas sel basal, terlepas dari dasarnya dan berpindah mengisi permukaan luka. Tempatnya kemudian diisi oleh sel baru yang terbentuk dari proses mitosis.

Proses ini baru berhenti ketika sel epitel saling menyentuh dan

menutup seluruh permukaan luka. Dengan tertutupnya permukaan luka dan dengan pembentukan jaringan granulasi, maka proses fibroplasia akan berhenti dan dimulailah proses pematangan dalam fase *remodeling*.¹⁵⁻¹⁷

3) Fase *remodeling* / fase pematangan

Fase ini merupakan fase terakhir dari proses penyembuhan luka pada jaringan lunak dan kadang-kadang disebut fase pematangan luka. Pada fase ini terjadi perubahan bentuk, kepadatan, dan kekuatan luka.¹⁷

Selama proses ini, dihasilkan jaringan parut yang pucat, tipis, lemas, dan mudah digerakkan dari dasarnya. Terlihat pengerutan maksimal dari luka, terjadi peningkatan kekuatan luka, dan berkurangnya jumlah makrofag dan fibroblas yang berakibat terhadap penurunan jumlah kolagen. Secara mikroskopis terjadi perubahan dalam susunan serat kolagen menjadi lebih terorganisasi.^{15,17}

Fase ini dapat berlangsung berbulan-bulan dan dinyatakan berakhir apabila semua tanda radang sudah hilang. Tubuh berusaha menormalkan kembali semua yang abnormal karena adanya proses penyembuhan.¹⁵

***Aloe Vera* (Linn.)**

Tanaman lidah buaya pertama kali diberi nama *Aloe vera* (Linn.) pada tahun 1720 oleh Carl Von Linne.¹³ Nama *Aloe vera* (Linn.) berasal dari bahasa Arab

“Aloeh” yang berarti substansi pahit yang mengkilap, sedangkan “vera” berasal dari bahasa Latin yang berarti “benar”. Dua ribu tahun yang lalu para peneliti Yunani menganggap *Aloe vera* (Linn.) sebagai obat yang mujarab dan orang Mesir mengatakan Aloe sebagai “tanaman keabadian”.¹¹

Aloe vera (Linn.) dikenal juga dengan nama *Aloe barbadensis*, tanaman tropis yang termasuk ke dalam family *Liliaceae* dan memiliki efek menguntungkan untuk penyembuhan berbagai macam penyakit.^{10,18} *Aloe vera* (Linn.) adalah salah satu tanaman obat yang dapat mempertahankan popularitasnya dalam jangka waktu yang sangat panjang.¹⁹

Sebagai tanaman obat, *Aloe vera* (Linn.) dijuluki sebagai “tanaman pertolongan pertama” yang memiliki peranan sangat besar bagi masyarakat dunia, bahkan melibatkan tokoh-tokoh besar seperti Alexander Agung yang menggunakan *Aloe vera* (Linn.) sebagai obat cacing dan penyembuhan luka bala tentara di medan pertempuran, Cleopatra yang menggunakan *Aloe vera* (Linn.) untuk perawatan kehalusan kulit, dan Nabi Sulaiman yang menggunakan *Aloe vera* (Linn.) untuk pengobatan.

Aloe vera (Linn.) dibudidayakan di kawasan bersuhu hangat di seluruh dunia sebagai tanaman obat dan untuk kepentingan komersial. *Aloe vera* (Linn.) adalah tanaman sukulen tanpa batang atau berbatang sangat pendek yang biasanya tumbuh dengan tinggi mencapai 80-100 cm, memiliki daun yang berbetuk segitiga, kaku, berwarna

hijau, tebal, berdaging, dengan bagian tepi yang bergerigi, memiliki bunga berwarna kuning berbentuk pipa dengan ukuran 2-3 cm dan buah yang mengandung banyak biji.¹⁰

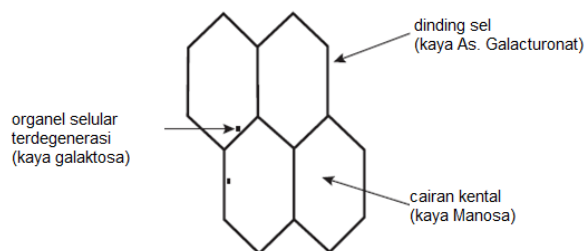
Setiap daun dibentuk oleh tiga lapisan, yaitu:

1. Lapisan bagian dalam berupa gel transparan yang mengandung 99% air dan sisanya sebanyak 0.5-1% berupa material padat yang terdiri atas vitamin yang larut dalam lemak dan air, mineral, enzim, polisakarida, asam organik, lemak, dan sterol. Struktur gel ini terdiri atas tiga komponen, yaitu dinding sel, organel terdegenerasi, dan cairan kental yang terdapat di dalam sel.
2. Lapisan tengah berupa getah yang berwarna kuning dan pahit yang berisi 1.8dihidroksianthraquinones dan glikosida yang banyak digunakan sebagai pencahar.
3. Lapisan bagian luar yang terdiri atas 15-20 sel dan disebut kulit yang berfungsi untuk perlindungan dan mensintesis karbohidrat dan protein.^{16,20}

Ada 300 jenis *Aloe* yang tumbuh di dunia, namun hanya empat jenis yang dapat digunakan untuk pengobatan, diantaranya yaitu: *Aloe barbadensis* (*Aloe vera* (Linn.)), *Aloe prryi*, *Aloe ferox*, *Aloe arborescens*. *Aloe vera* (Linn.) adalah tanaman obat yang biasanya digunakan untuk perawatan kesehatan dasar di beberapa negara selama berabad-abad, yaitu oleh negara Yunani, Mesir, India, Mexico, Jepang, dan Cina.



Gambar 1. *Aloe Vera* (Linn.)¹⁰



Gambar 2. Gambaran Skematik Struktur Gel *Aloe Vera* (Linn.) dan Komponennya²⁰

Aloe vera (Linn.) dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi, termasuk tanaman yang membutuhkan cahaya matahari penuh (iklim panas) dengan kelembaban cukup tinggi, dapat tumbuh di tanah yang nutrisinya buruk dan kering. Tanaman ini sebagian besar tumbuh di daerah yang kering, seperti di Afrika, Asia, Eropa, dan Amerika. Sebenarnya, tanaman *Aloe vera* (Linn.) ini merupakan tanaman yang asalnya dari Afrika Utara, namun berhasil tumbuh mengelilingi dunia. *Aloe vera* (Linn.) dapat berumur panjang sekalipun tanpa air karena tanaman ini dapat menutup pori-pori serekat lem, bahkan jika daunnya dipotong.^{9,22}

Aloe vera (Linn.) memiliki hampir dua ratus macam komponen aktif yang memiliki khasiat untuk pengobatan, berupa vitamin, enzim, mineral, protein, lemak, gula, lignin, saponin, asam salisilat, dan asam amino.

1. Vitamin: terdiri atas vitamin A, B1, B2, B3, B6, B12, C, E dan F, asam folat, tokoferol, dan kolin.
2. Enzim: terdiri atas aliase, alkaline fosfatase, amilase, bradikinas, karboksipeptidase, katalase, selulase, lipase, kreatin fosfokinase, nukleotidase, proteolitikase, dan peroksidase. Enzim bradikinas membantu menurunkan inflamasi apabila diaplikasikan secara topikal pada kulit.

3. Mineral: terdiri atas kalsium, fosfor, besi, kromium, tembaga, selenium, magnesium, mangan, potasium, sodium, kromium, dan zinc. Zinc berfungsi untuk memperbaiki daya regang dan penyembuhan luka.
4. Gula: terdiri atas monosakarida (glukosa dan fruktosa) dan polisakarida (glucomannan/polimannosa) yang berasal dari getah dan dikenal sebagai mukopolisakarida dan yang paling menonjol adalah manosa-6-fosfat. Manosa-6-fosfat memiliki aktivitas penyembuhan luka yang kuat dan efek antiinflamasi. Acemannan adalah bagian dari glucomannan yang menonjol.
5. Anthraquinone: aloin dan emodin yaitu senyawa fenol, yang secara tradisional dikenal sebagai laksatif. Aloin dan emodin bertindak sebagai analgetik, antibakteri, dan antiviral.
6. Asam lemak: terdiri atas kolesterol, kampesterol, β -sisosterol, dan lupeol, yang semuanya memiliki aksi sebagai antiinflamasi dan lupeol memiliki kemampuan sebagai antiseptik dan analgetik.
7. Asam amino: asam amino esensial (isoleusin, leusin, lisin, methionin, phenilalanin, threonin, valin) dan asam amino tambahan (asam aspartik, asam glutamik, alanin, arginin, sistin, glisin, histidin, hidroksiprolin, prolin, serin, tirosin) yang dapat berfungsi untuk menurunkan inflamasi dan mensintesis kolagen. *Aloe vera* (Linn.) mengandung 20 dari 22 macam asam amino yang

dibutuhkan manusia dan tujuh dari delapan asam amino esensial.

8. Hormon: terdiri atas auksin dan gibberellins yang membantu dalam penyembuhan luka dan berfungsi sebagai antiinflamasi.
9. Komponen lain: *Aloe vera* (Linn.) juga mengandung asam salisilat yang mempunyai kemampuan sebagai antiinflamasi dan antibakteri, lignin yang memiliki efek peresapan yang lebih tinggi daripada kandungan yang lain, saponin (glikosida) yang memiliki efek pembersihan dan antiseptik, glikoprotein yang memiliki khasiat antialergi disebut alprogen, dan *c-glucosyl choroman* yang berfungsi sebagai antiinflamasi.^{9,11,23}

Aloe vera (Linn.) merupakan tanaman penyembuh tertua yang dikenal oleh umat manusia dan dapat meningkatkan sistem imun di dalam tubuh. *Aloe vera* (Linn.) juga memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, penyembuh luka, analgetik, antiseptik, antipruritus, anestetik, antipiretik, antijamur, antibakteri, antivirus, dan antiarthritis.^{1,9} *Aloe vera* (Linn.) baik sekali apabila digunakan untuk perawatan luka, luka bakar, kelainan kulit lainnya, melindungi permukaan luka, meningkatkan kecepatan penyembuhan, dan menurunkan risiko infeksi.^{24,25}

Melalui kemajuan teknologi tinggi pengeringan beku (*freeze dry*), *Aloe vera* (Linn.) kini dapat digunakan sebagai obat, kosmetik, topikal krim, dan dikonsumsi sebagai makanan dan minuman kesehatan tanpa mengurangi nutrisi yang terkandung di dalamnya.^{9,20}

Untuk digunakan secara topikal, *Aloe vera* (Linn.) dapat dijadikan sediaan salep, krim, lotion, dan sediaan lainnya.¹⁸

Sediaan *Aloe vera* (Linn.) dalam bentuk topikal dapat digunakan untuk mengobati bekas gigitan serangga, luka bakar, dermatitis radiasi, luka, dan infeksi kulit. Aplikasi *Aloe vera* (Linn.) secara topikal pada daerah luka, akan menghasilkan perbaikan luka yang lebih baik dengan kemampuan angiogenik dan mitogenik, meningkatkan rata-rata kontraksi luka, menurunkan waktu penyembuhan secara signifikan, dan meningkatkan epitelisasi. Hal tersebut terjadi karena *Aloe vera* (Linn.) mampu menyediakan mikronutrien yang penting untuk membantu proses penyembuhan, mendatangkan efek antiinflamasi dan efek antimikroba, serta menstimulasi fibroblas.¹

Proses Selular Aplikasi *Aloe vera* (Linn.) pada Proses Penyembuhan Luka

Kemampuan organisme untuk mengaktivasi proses penyembuhan luka dengan baik dan tepat sangat penting untuk mekanisme pertahanan tubuh. Proses penyembuhan luka diperlukan untuk melawan infeksi dan jaringan yang mati. *Aloe vera* (Linn.) dapat membantu memberikan perawatan yang sangat baik untuk luka, luka bakar, dan kelainan kulit lainnya. *Aloe vera* (Linn.) sangat baik dalam membantu proses penyembuhan luka superfisial dan juga memiliki indikasi untuk membantu perbaikan luka yang tertunda pada

proses penyembuhan luka kompleks melalui penyembuhan luka sekunder.⁷

Berdasarkan beberapa penelitian, proses penyembuhan luka akan lebih cepat dan lebih baik setelah pemberian *Aloe vera* (Linn.) secara topikal. Hal tersebut terjadi karena *Aloe vera* (Linn.) memiliki aksi untuk melembabkan, efek penyembuhan luka, antiinflamasi, dan antibakteri/antifungal/antiviral.

Pemberian *Aloe vera* (Linn.) pada permukaan luka akan melindungi bekuan darah pada daerah yang terluka sehingga akan mempercepat penyembuhan luka dan mencegah infeksi. Hal tersebut terjadi karena platelet pada bekuan darah memiliki kemampuan untuk memproduksi *growth factor* dan sitokin.^{20,26}

Keadaan luka yang kering, dapat mencegah migrasi sel dan berpengaruh terhadap *growth factor* pada penyembuhan luka. Aplikasi *Aloe vera* (Linn.) pada jaringan yang kering dapat mempercepat penyembuhan luka karena mengandung campuran air dan komponen polisakarida yang membentuk konsistensi seperti *jelly*, sehingga dapat mengurangi penguapan dan menyediakan lingkungan yang lembab pada luka sehingga akan terjadi migrasi yang baik dari sel epidermal dan fibroblas. Migrasi fibroblas memiliki peranan yang sangat vital untuk perbaikan jaringan secara cepat dan efektif. Gel *Aloe vera* (Linn.) dapat menurunkan dehidrasi jaringan luka, nekrosis jaringan, dilatasi pembuluh darah, juga menstimulasi dan meningkatkan vaskularisasi di sekeliling daerah luka.^{18,26-28}

Menurut penelitian yang telah dilakukan, acemannan merupakan karbohidrat kompleks dari *Aloe vera* (Linn.) yang memiliki kemampuan untuk mempercepat penyembuhan luka melalui dua cara. Cara pertama dengan mengaktivasi makrofag yang kemudian menstimulasi sitokin dan yang kedua yaitu berikatan dengan *growth factor* secara langsung, meningkatkan kestabilan dan memperpanjang stimulasi jaringan granulasi.^{10,22,26}

Komponen dasar aktif lain yang muncul dari *Aloe vera* (Linn.) adalah polisakarida yang disusun oleh beberapa monosakarida, dan yang paling utama adalah manosa. Manosa-6-fosfat merupakan komponen gula yang penting dari *Aloe vera* (Linn.) dan merupakan bagian penting yang bertanggung jawab pada kemampuannya untuk menyembuhkan luka. Manosa-6-fosfat akan terikat pada reseptor *growth factor* pada permukaan fibroblas dengan demikian akan meningkatkan aktivitasnya. Aktivasi fibroblas oleh *Aloe vera* (Linn.) dilaporkan dapat meningkatkan sintesis proteoglikan, kolagen, elastin, dan unsur lain sehingga dapat mempercepat pembentukan jaringan baru.^{9,11,22}

Simpulan

Pemberian *Aloe vera* (Linn.) secara topikal pada luka di mukosa oral dapat membantu mempercepat proses penyembuhan luka.

Saran

1. *Aloe vera* (Linn.) merupakan salah satu tanaman yang dapat membantu dalam mempercepat proses penyembuhan luka sehingga sebaiknya dibuat fitofarmaka.
2. Pemberian *Aloe vera* (Linn.) secara topikal pada luka di mukosa oral dapat digunakan untuk membantu mempercepat proses penyembuhan luka di mukosa oral khususnya di bidang kedokteran gigi.

Daftar Pustaka

1. Subramanian S, Sathis K, Arulselvan P. Wound healing potential of *Aloe vera* leaf gel studied in experimental rabbits. *Asian J Biochem*. 2006;1(2):178-85.
2. Faler BJ, Macsata RA, Plummer D, Mishara L, Sidawi AN. Transforming growth factor- β and wound healing. *Perspectives in vascular surgery and endovascular therapy*. USA: Westminster Publications. Inc. 2006; 18(1): 55-62.
3. Crowe M, Thomas D, David G. Delayed wound healing in immunodeficient TGF- β 1 knockout mice. *J Inves Dermatol*. 2000;115:3-11.
4. Cockbill S. Wounds the healing process. *School of Pharmacy, University College, Cardiff*. 2002;9:255-60.
5. Arijani E, Christian K. The use of 90% aloe vera freeze drying as the modulator of collagen extraction socket of incisivus *Cavia cobaya*. *Jurnal Universitas Airlangga*;2008;41(2).

6. Chithra P, Sajithlal GB, Gowri C. Influence of *Aloe vera* on the glykosaminoglykans in the matrix of healing dermal wound in rats. *J Ethnopharmacol.*1998; 59:179-86.
7. Pribitkin E, Gregory B. Herbal therapy. *Archives of facial plastic surgery, Am Med Association.* 2001;3(2):127-32.
8. Raina R, Prawez S, Verma PK, Pankaj NK. Medicinal plant and their role in wound healing. *Vet Scan.* 2008;3(1):1-7.
9. Rastita. Sehat, cantik, dan penuh vitalitas berkat *Aloe vera*. Bandung: Qanita PT Mizan Pustaka; 2008.
10. Moghbel A, Abdolazim G, Shahram A. Wound healing and tixicity evaluation of *Aloe vera* cream on outpatients with second degree burn. *Iranian J Pharm Sci.* 2007;3(3):157-60.
11. Surjushe A, Resham V, Saple DG. *Aloe vera*: a short review. *Indian J Dermatol.* 2008;53(4):163-6.
13. Shelton RM. *Aloe vera* its chemical and therapeutic properties. *Int J Dermatol.* 1991;30(10):679-83.
14. Nanci A. Ten cate's oral histology development, structure, and function. Philadelphia: Elsevier; 2008.
15. Kumar V, Abbas AK, Fausto N. Robbins Basic Pathology. 8th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007.
16. Sjamsuhidajat R, Wim DJ. Buku ajar ilmu bedah. Jakarta: EGC; 2005.
17. Werner S, Richard G. Regulation of wound healing by growth factor and cytokines. *Physiol Rev.* 2003;83:835-70.
18. Fonseca RJ. Oral and maxillofacial trauma. 3th ed. Vol 1. St Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2005.
19. Anshoo G, Singh AS, Kulkarni, Pant SC, Vijayaraghavan. Protective of *Aloe Vera L.* gel against sulphur mustard induced systemic toxicity and skinl. *Indian J Pharmacol.* 2005;37(2):103-10.
20. Rajasekaran S, Karuran S, Sorimuthu S. Antioxidant effect of *Aloe Vera* gel extract in Streptozotocin-induced diabetes in rat. *Pharmacol Rep.* 2005;57: 90-6.
21. Hamman JH. Composition and application of *Aloe Vera* leaf gel. *Molecules.* 2008;13:1599-616.
22. Tan PV, Enow-Orock GE, Dimo T, Nyasse B, Kimbu SF. Evaluation of the anti-ulcer and toxicity profile of *Aloe buettneri* in laboratory animal. *African J Traditional, Complementary and Alternative Med.* 2006;3(2):8-20.
23. WHO. *WHO monographs on selected medicinal plants.* Vol 1. Geneva: WHO; 1999.
24. Shelton RM. *Aloe vera* its chemical and therapeutic properties. *Int J Dermatol.* 1991;30(10):679-83.
25. Kumar P, Manish G, Sunita T. Positive ionotropic and chronotropic effect of *Aloe* gel on isolated rat heart. *Indian J Pharmacol.* 2007;39(5):249-50.
26. Mukherjee A, Roychowdhury B. The in vitro propagation of *Aloe vera sp.* *TIG Res J.* 2008;1(2):116-9.
27. Wynn RL. *Aloe vera* gel: update for dentistry. *General Dentistry.* 2005; 6-9.
28. Fray TR, Adrian LW, Julie MC, Claire DB, Julie B, Nicola S, et al. A combination of *Aloe vera, curcumin, vitamin C,* and taurine increase canine fibroblast migration and decrease tritiated water diffusion. *J Nutr.* 2004; 134:2117-9.