

EFEKTIVITAS *SUGAR DRESSING* ASAL TEBU LAWANG DALAM PENYEMBUHAN LUKA INSISI PADA KULIT KELINCI

SRI REZEKI



**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN ILMU BIOMEDIS HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini Saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Efektivitas *Sugar Cessing* Asal Tebu Lawang Dalam Penyembuhan Luka Insisi Pada Kulit Kelinci” adalah karya Saya dengan arahan dari dosen Pembimbing dan belum diajukan ke bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang asal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini Saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis Saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2023

Sri Rezeki
B3501211014



“A Huk cipta mitr IPB University”

Huk Cipta (Hindering) Undang-undang

1. Dianggap melanggar sebagai pelanggaran karya seni yang merugikan masyarakat dan masyarakat umum :

- a. Pengalihan fungsi untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerjemahan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan buku, atau tujuan sosial lainnya;
- b. Pengalihan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University;
2. Dianggap mengancam dan menentang karya atau seluruh karya seni yang dilindungi apabila tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

IREZEKI. Efektivitas *Sugar Dressing* Asal Tebu Lawang Dalam Penyembuhan Luka Insisi Pada Kulit Kelinci. Dibimbing oleh GUNANTI dan MAWAR SUBANGKIT.

Luka adalah hilangnya atau rusaknya integritas kulit akibat paparan suhu atau pH, an kimia, gesekan, trauma tekanan dan radiasi. Penyembuhan luka tidak lepas dari an kolagen. Sintesis kolagen dapat dipromosikan melalui larutan gula (*sugar dressing*). uan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Efektivitas Perlakuan *Sugar Dressing* al Tebu lawang Dalam Penyembuhan Luka Insisi Pada Kulit Kelinci). Sembilan kelinci *zealand white* dibagi menjadi tiga kelompok ulangan dengan total tiga ekor kelinci kelompok. Kelompok K- (kontrol negatif) luka hanya diberi aquades pada perlukaan diamus. Kelompok SD 60 (gula 60%) luka dengan diberi larutan gula 60% pada luka *flank dexter*. Kelompok SD 100 (gula 100%) luka dengan diberi larutan gula 0% pada perlukaan *flank sinister*. Pengobatan diberikan sekali sehari selama 7 hari. gamatan makroskopis yang dilakukan menunjukkan hasil uji kelompok SD 60 dan 100 memberikan pengaruh nyata terhadap luas area luka namun tidak memberikan garuh nyata pada sisa panjang luka. Pada pengamatan mikroskopis diamati ingkatan kolagen hasil uji kelompok SD 60 dan SD 100 mengalami peningkatan adatan kolagen yang berpengaruh nyata terhadap luka dibanding dengan kelompok Kesimpulan dari penelitian ini adalah *sugar dressing* efektif untuk meningkatkan adatan kolagen pada penyembuhan luka. Diharapkan hasil penelitian ini dapat mberikan informasi dan data ilmiah mengenai Efektivitas Perlakuan *Sugar Dressing* al Tebu lawang Dalam Penyembuhan Luka Insisi Pada Kulit Kelinci.

ta kunci: kolagen, luka, *sugar dressing*

SUMMARY

IREZEKI. *The Effectiveness Of Sugar Dressing Treatment Of Sugar Cane Igin In The Healing Of Incisions On Rabbit Skin*. Supervised by GUNANTI MAWAR SUBANGKIT.

Wounds are loss or damage to skin integrity due to exposure to temperature or pH, micals, infections, pressure trauma and radiation. Wound healing cannot be arated from the role of collagen. Collagen synthesis can be promoted through sugar ation (*sugar dressing*). This study almed to determine The effectiveness of sugar ssing treatment from cane mace in healing incisions on the skin of rabbits). Nine *zealand white* rabbits were divided into three replication groups with a total of three bits per group. Group K- (negative control) injured only given distilled water on the diamus wound. The SD 60 group (60% sugar) was injured by giving a 60% sugar ation to the *flank dexter* wound. The SD 100 group (100% sugar) was injured by being en 100% sugar solution on the left side of the wound. Treatment is given once a day 7 days. The macroscopic observations made showed that the test results for the SD 60

SD 100 groups had a significant effect on the size of the wound area but did not have significant effect on the remaining length of the wound. In microscopic observation it is observed an increase in collagen test results in the SD 60 and SD 100 groups experiencing an increase in collagen density which had a significant effect on wounds compared to the K- group. The conclusion of this study is that sugar dressing is effective in increasing collagen density in wound healing. It is hoped that the results of this study can provide scientific information and data regarding the Effectiveness of Sugar Dressing Treatment from Sugar Cane in Healing Incision Wounds on Rabbit Skin.

Keywords: collagen, sugar dressing, wounds

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2023
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, ulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**EFEKTIVITAS *SUGAR DRESSING* ASAL TEBU LAWANG
DALAM PENYEMBUHAN LUKA INSISI PADA KULIT
KELINCI**

SRI REZEKI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Biomedis Hewan

**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN ILMU BIOMEDIS HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**

Ga Hick cipu mih IPB University



Makna Cipta (Penciptaan) Unsur yang terdiri dari:

1. Diciptakan sebagai suatu keseluruhan yang utuh dan tidak terpisahkan dari keseluruhan lainnya;
2. Berwujud atau tidak berwujud, namun harus dapat diungkapkan secara verbal, tulisan, gambar, atau simbol lainnya;
3. Diterima sebagai suatu karya intelektual yang baru, asli, dan bernilai ekonomi.

n Penguji pada Ujian Tesis:
 1 Dr. Lina Noviyanti Sutardi, S.Si, Apt, M.Si

ul Tesis : Efektivitas *Sugar Dressing* Asal Tebu Lawang Dalam Penyembuhan
 Luka Insisi Pada Kulit Kelinci
 na :Sri Rezeki
 M : B3501211014

Disetujui oleh

mbimbing 1:
 Prof. Dr. drh Gunanti, M.S



mbimbing 2:
 Dr. drh Mawar subangkit, M.Si



Diketahui oleh

etua Program Studi:
 Prof. drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, MS,Ph.D
 APVet, DACCM
 NIP. 196002281986011001



ekan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis :
 Drh. Amrozi, Ph.D
 NIP. 197007211995121001



anggal Ujian:
 8 Agustus 2023)

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala unia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dipersiapkan dan dilaksanakan sejak bulan September 2022 sampai bulan Agustus 2023 ini ialah uji eksperimental dengan judul “Efektivitas *Sugar Dressing* Asal Buah Lawang Dalam Penyembuhan Luka Insisi Pada Kulit Kelinci”.

Terima kasih Penulis ucapkan kepada para Pembimbing, Prof. Dr. drh Gunanti, M.S dan Dr. drh Mawar subangkit, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Demikian terima kasih juga disampaikan kepada Moderator seminar, dan Penguji luar negeri pembimbing. Di samping itu, penghargaan Penulis sampaikan kepada Pet Avenue dan staff Laboratorium Farmasi SKHB IPB, Laboratorium Patologi SKHB IPB dan Laboratorium IRATco yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada bapak Syahrial, ibu Sri Yetti, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2023

Sri Rezeki

DAFTAR ISI

FTAR TABEL	xii
FTAR GAMBAR	xii
FTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Kerja	10
3.4 Analisis Data	11
HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Pengamatan Makroskopis	12
4.2 Area Luka	13
4.3 Panjang Luka	13
4.4 Pengamatan Mikroskopis	14
4.5 Total Kolagen	15
4.6 Korelasi Area dan Panjang Luka	16
4.7 Clustering	16
SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Simpulan	18
5.2 Saran	18
FTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	
KAWAYAT HIDUP	21

DAFTAR TABEL

Kartu skor penyembuhan luka	10
Skor luka pengamatan makroskopis pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula <i>dressing</i> 60% dan 100% pada hari ke -3, ke -5 dan ke -7	11

DAFTAR GAMBAR

Gambaran perkembangan luka pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula <i>dressing</i> 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7	12
Gambaran sisa panjang luka pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula <i>dressing</i> 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7	13
Gambaran total sisa area luka pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula <i>dressing</i> 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7	13
Tampilan mikroskopis jaringan histopatologi kepadatan kolagen kelompok perlakuan KN (terapi dengan aquades); SD60 (terapi dengan <i>sugar dressing</i> 60%); SD100 (terapi dengan <i>sugar dressing</i> 100%). Pada hari ke -3, 5 dan 7	14
Gambaran perbandingan total kolagen pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula <i>dressing</i> 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7	15
Gambaran korelasi antara sisa panjang luka dengan total luas sisa area luka pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula <i>dressing</i> 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7	15
Gambaran perbedaan karakter antara terapi gula <i>dressing</i> 60%, 100% dan aquades pada hari ke -3, 5 dan 7	16

DAFTAR LAMPIRAN

Surat keterangan sehat	21
Sertifikat Izin Etik SKHB IPB	22
Sertifikat Izin Penelitian	23



Ghalia cipta milik IPB University

Hal Cipta (Hindering) Lainnya adalah:

1. Diambil mengutip sebagian atau seluruh karya yang tanpa mencantumkan dan menyediakan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, persidangan ilmiah, penyusunan karya atau tujuan sosial lainnya.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Diambil mengutipkan dan menyalinnya sebagian atau seluruh karya tulis yang dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Proses pemulihan luka bukan hanya meliputi penutupan luka pada permukaan kulit pi juga meliputi penutupan pembuluh darah yang terkoyak, regenerasi dari sel-sel ifer serta penggantian jaringan otot oleh serabut kolagen (Abdurrahmat 2014). yembuhan luka dapat diamati secara mikroskopis dibawah mikroskop melihat ubahan histopatologinya seperti tingkat infiltrasi seluler, produksi kolagen, vaskularisasi, dan ketebalan epitel (Karayannopoulou *et al.* 2011). Pada penyembuhan a, kolagen yang terbentuk akan bertambah. Kolagen berperan sangat penting pada ses kesembuhan luka karena berperan dalam memperbaiki jaringan yang rusak atau ng. Kolagen merupakan protein utama yang menyusun komponen matriks traseluler/ECM.

Kandungan sukrosa dalam gula mampu memberikan efek osmotik yang berkaitan gan aktivitas air (a_w) dalam luka untuk mengontrol tumbuhnya bakteri (Biswas *et al.* 0) dan mampu mensekresi TGF- α , menarik makrofag ke jaringan luka dan ngekspresikan reseptor integrin $\alpha 2$ dan $\beta 1$ yang berfungsi dalam proliferasi fibroblas i sintesis kolagen (Nakao *et al.* 2006). TGF- α , sebagai reseptor EGF, berperan sebagai ivator EGF untuk mensintesis kolagen (Daehwan *et al.* 2015).

Luka seringkali terjadi karena adanya trauma seperti benda tajam atau tumpul, itan hewan, sayatan bahkan infeksi pascaoperasi. Luka harus segera ditangani agar ik berkembang menjadi infeksi. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai terapi u gula Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai efektivitas *sugar dressing* agai terapi luka perlu dilakukan sebab gula merupakan produk alami yang mudah dan rah untuk didapatkan. Gula memiliki sifat higroskopis yang dapat membuat kerak luka nempel pada kasa pembalut yang mengangkat kerak luka tanpa merusak jaringan mal.

Penanganan luka harus dilakukan sesegera mungkin untuk menghindari terjadinya nplikasi yang ringan sampai berat. Perawatan luka biasanya menggunakan obat topikal ivensional yang memiliki kandungan seperti antibiotik, antiinflamasi bahkan plasenta. an alam seperti madu telah sering digunakan sebagai terapi luka karena sifatnya yang at membantu penyembuhan luka dan sebagai efek antiinflamasi. Namun keduanya ik selalu tersedia di sekitar kita. Mahalnya harga untuk obat konvensional dapat ningkatkan biaya perawatan luka bagi pasien yang menderita luka yang luas. Selain efek samping dari obat konvensional dapat terjadi seperti munculnya reaksi alergi pada a sekitar luka bahkan keseluruh tubuh atau Pilihan lain dibutuhkan untuk mengurangi ya perawatan luka agar lebih murah dan bahannya mudah untuk didapatkan. Salah satu tohnya adalah gula untuk terapi luka.

Budaya dalam pemanfaatan tanaman di sekitar rumah sudah terjadi sejak zaman ulu namun baru sedikit di buktikan secara ilmiah. Untuk itu perlu dibuktikan secara iah gula asal tebu agar pemanfaatan ini semakin nyata dalam meningkatkan kepadatan agen dan perlu pengaplikasian pada hewan kelinci sebelum diterapkan pada luka *pet mal* maupun manusia. Gula asal tebu yang dilakukan pada penelitian ini tebu asal ang Sumatera Barat. Tebu lawang memiliki perbedaan dari tebu yang tumbuh di rah lain mulai seperti jenis dan ketinggian tanah, suhu udara dan kelembapan

ukungannya sekitar. Tebu lawang juga diproses secara tradisional dan dicetak menggunakan batok kelapa sehingga gula yang berasal dan diproduksi dari wilayah ini bentuk bulat dan oval.

Rumusan masalah

Penelitian ini dilakukan agar dapat membuktikan secara ilmiah peningkatan kadar kolagen pada luka yang diberikan terapi *sugar dressing* asal tebu lawang.

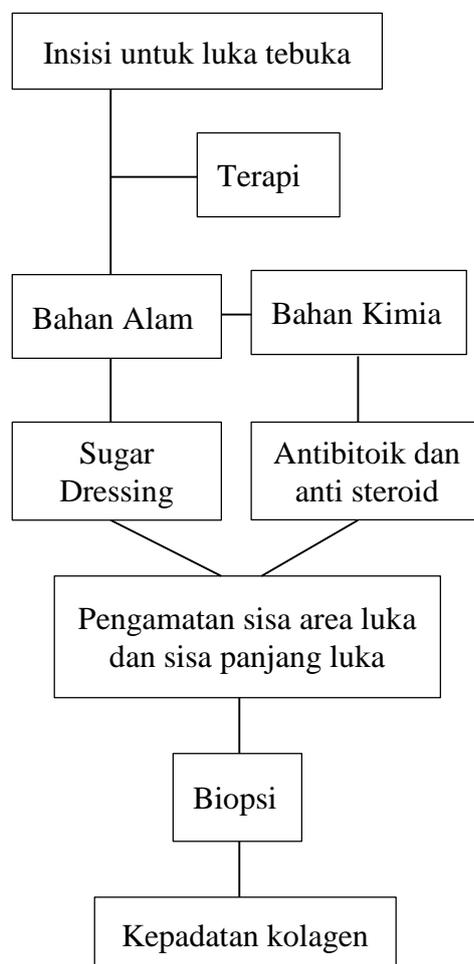
Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas pemberian *sugar dressing* asal tebu lawang pada penyembuhan luka setelah insisi pada kulit kelinci.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan informasi dan data ilmiah mengenai efektivitas pemberian *sugar dressing* asal tebu lawang pada penyembuhan luka setelah insisi pada kulit kelinci.

Ruang Lingkup Penelitian



II TINJAUAN PUSTAKA

Kelinci *New Zealand White*



(Sumber foto : google)



Kelinci *New Zealand White* berasal dari *New Zealand* memiliki ciri - ciri bulu putih lus, padat, tebal dan agak kasar kalau diraba, serta bermata merah. Keunggulan kelinci adalah memiliki pertumbuhan yang cepat, karena itu cocok untuk ditanakkan sebagai ghasil daging komersial dan kelinci percobaan di laboratorium. Bobot anak umur 58 i sekitar 1,8 kg, bobot umur 4 bulan mencapai 2 - 3 kg, dewasa rata-rata 3,6 kg. Setelah ih tua bobot maksimal mencapai 4,5 - 5 kg. Jumlah anak yang dilahirkan rata-rata 50 r pertahun. Persentase karkas 50 - 60% dari bobot hidup, dan menghasilkan daging \pm 1,5 kg per ekor (Lestari 2004; Sarwono 2005).

Beberapa alasan mengapa kelinci banyak digunakan sebagai hewan coba dalam elitian adalah selain karena pertimbangan praktis, hewan model tersebut adalah hewan g sangat jinak dan lembut, juga karena mudah untuk ditangani dan memerlukan awatan yang relatif murah serta dapat berkembangbiak secara cepat. Kelinci banyak akai sebagai subjek penelitian. Kelinci termasuk keluarga Leporidae dari ordo gomorpha (Dan *et al.* 2008).

Sugar Dressing



(Gambar gula asal tebu lawang)



(Gula yang sudah di *dressing* 100%)

Sugar Dressing merupakan gula yang sudah dilarutkan menjadi bentuk larutan. Ia berasal dari cairan sari tebu yang sudah diproses dalam pengambilan nira jernih dan masak menjadi gula yang dapat ditemukan dalam bentuk bulat, oval dan butiran gula

warna putih atau putih agak kecoklatan (*raw sugar*) (Darwin 2013). Gula mengandung 9% sukrosa murni yang didapatkan dari tebu setelah melewati proses penggilingan, jernihan dan pemasakan untuk mendapatkan nira jernih. Selain memberikan rasa manis, gula juga berfungsi sebagai pengawet karena memiliki sifat higroskopis (Saparinto Hidayati 2006). Secara kimiawi, gula disebut sukrosa karena bentuk ikatan kimiawi yang tidak terdapat di alam. Selain berwarna putih dan berbentuk butiran, dipasaran ekali kita masih bisa menemukan gula berwarna kecoklatan, karena tidak mengalami proses pemutihan dengan bentuk yang bulat dan oval (Apriadi 2007). Kandungan ROS dalam gula mampu memberikan efek osmotik yang berkaitan dengan aktivitas ROS dalam luka untuk mengontrol tumbuhnya bakteri (Biswas *et al.* 2010) dan mampu menghambat sekresi TGF- α , menarik makrofag ke jaringan luka dan mengekspresikan reseptor integrin $\alpha 2$ dan $\beta 1$ yang berfungsi dalam proliferasi fibroblas dan sintesis kolagen (Nakao *et al.* 2006). TGF- α , sebagai reseptor EGF, berperan sebagai aktivator EGF untuk sintesis kolagen (Daehwan *et al.* 2015). Saat luka diberikan gula, maka gula akan membuat luka mengalami dehidrasi yang menyebabkan kematian sel. Selanjutnya akan terjadi edema atau inflamasi pada luka dan proliferasi fibroblas. Pada tahap proliferasi sel akan muncul dan semakin meningkat jika fibroblas terdapat dalam jumlah yang banyak.

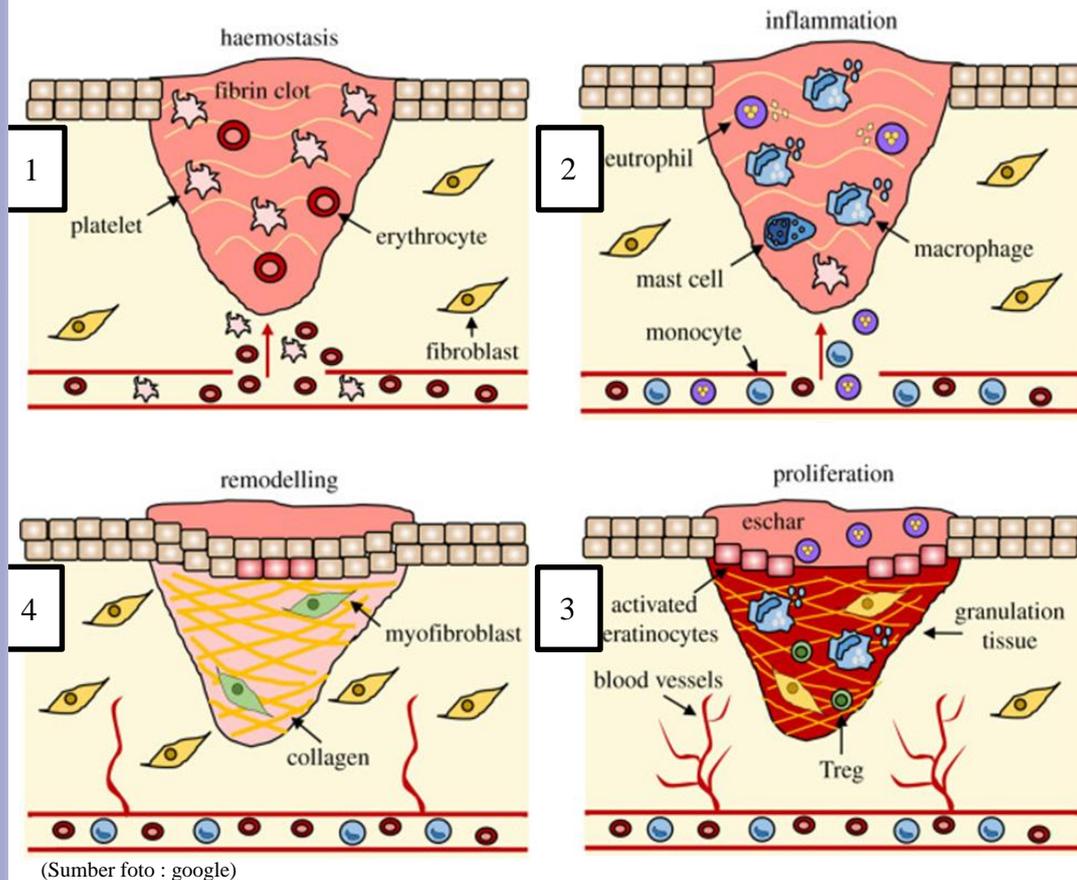
Tebu Lawang



(Tanaman tebu lawang. Sumber foto : google)

Salah satu daerah sentra produksi tanaman tebu dataran tinggi di Sumatera Barat adalah di Kenagarian Lawang, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam. Daerah ini merupakan sentra industri gula merah tebu yang dikenal dengan nama Saka lawang. Industri gula merah tebu bisa dijadikan alternatif untuk meningkatkan pendapatan masyarakat di daerah tersebut sekaligus dapat diandalkan untuk mengembangkan ekonomi daerah. Hal tersebut sangat memungkinkan karena proses produksi gula merah dari tanaman tebu dapat dilakukan dalam lingkup usaha mikro dengan peralatan dan perlengkapan produksi yang mudah diperoleh.

Luka dan Fase Penyembuhan Luka



Keadaan luka dapat terjadi pada semua makhluk hidup, diantaranya adalah terjadinya rakan (*rupture*) (Miles 2009). Rangsangan endogen dan eksogen dapat menimbulkan usakan sel, dan tahap selanjutnya akan memicu reaksi vaskuler kompleks pada ngan yang mengandung pembuluh darah. Reaksi inflamasi berguna sebagai proteksi ngan yang mengalami kerusakan agar tidak mengalami infeksi dan meluas tanpa endali. Proses inflamasi sangat erat hubungannya dengan penyembuhan luka. Tanpa nya proses inflamasi penyembuhan luka tidak akan terjadi. Luka akan menyebabkan rupsi vaskuler jaringan sekitar luka sehingga akan menyebabkan hipoksia jaringan a pada tahap awal. Peradangan dan perbaikan merupakan proses yang terus menerus la penyembuhan luka, sel – sel inflamasi, epitel, endotel, trombosit dan fibroblas keluar ara bersamaan dari tempatnya semula dan berinteraksi untuk mengembalikan usakan jaringan serta proses revaskularisasi (Marcandetti 2002).

Sel endotel yang mengalami hipoksia memproduksi sejumlah *platelet-derived with factor*, endothelin, dan vascular endothelial *growth factor* yang berperan dalam ses angiogenesis, motilitas keratinosit juga akan meningkat dengan kondisi tekanan igen yang rendah. Kondisi ini hanya berlangsung sampai dengan 2 – 3 hari setelah a, selanjutnya kondisi akan berbalik tekanan oksigen jaringan menjadi normal kembali lah terjadi revaskularisasi jaringan. Tekanan oksigen yang rendah dan persisten akan

nyebabkan gangguan pada proses penyembuhan luka dan integritas jaringan (Abram 00).

2.4.1 Fase Inflamasi

Penyembuhan terjadi sejak awal pada saat terjadi luka, fase inflamasi terjadi pada hari 0 – 5. Luka trauma atau luka pembedahan mengakibatkan kerusakan pada struktur jaringan dan mengakibatkan perdarahan. Pada tahap awal darah akan mengisi jaringan yang cedera dan terpaparnya darah terhadap kolagen berakibat terjadinya degranulasi trombosit dan pengaktifan faktor Hageman. Hal ini akan memicu sistem biologis lain seperti pengaktifan komplemen kinin, kaskade pembekuan dan pembentukan plasmin. Keadaan ini memperkuat sinyal dari tempat luka, sehingga tidak hanya mengaktifkan pembentukan bekuan yang menyatukan tepi luka akan tetapi juga akumulasi dari beberapa mitogen dan menarik zat kimia ke daerah luka. Pembentukan kinin dan prostaglandin menyebabkan vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas pembuluh darah di daerah luka. Hal ini menyebabkan edema dan kemudian menimbulkan pembengkakan dan nyeri pada awal terjadinya luka (Mulyata 2002).

Leukosit adalah sel pertama yang menuju ketempat luka . Jumlahnya meningkat cepat dan mencapai puncaknya pada 24 – 48 jam. Fungsi utamanya adalah melakukan fagositosis bakteri yang masuk. Makrofag merupakan komponen imun seluler yang muncul pada tahap selanjutnya makrofag muncul pertama 48 – 96 jam setelah terjadinya luka dan mencapai puncak pada hari ke 3. Makrofag melakukan fagositosis dan mencerna organisme – organisme patologis dan jaringan sisa, disamping itu makrofag juga melepaskan faktor pertumbuhan dan sitokin yang mengawali dan mempercepat formasi jaringan granulasi (Hollmann *et al.* 2000).

2.4.2 Fase Proliferasi

Fase ini terjadi pada hari ke 3 – 14. Bila tidak ada kontaminasi atau infeksi yang bermakna, fase inflamasi akan berlangsung pendek. Jaringan granulasi merupakan kombinasi elemen seluler termasuk fibroblas dan sel inflamasi, bersamaan dengan timbulnya kapiler baru tertanam dalam jaringan longgar ekstra seluler matriks kolagen, fibronektin dan asam hialuronik. Fibroblas muncul pertama kali secara bermakna pada hari ke 3 dan mencapai puncaknya pada hari ke 7. Meningkatnya jumlah fibroblas pada daerah luka merupakan kombinasi dari proses proliferasi dan migrasi. Fibroblas memproduksi kolagen dalam jumlah yang besar , kolagen ini berupa glikoprotein berantai tripel, unsur utama matriks luka ekstraseluler yang sangat berguna untuk membentuk kekuatan pada jaringan parut. Kolagen pertama kali terdeteksi pada hari ke 3 setelah luka, meningkat terus sampai minggu ke 3. Pada awalnya penumpukan kolagen terjadi berlebihan kemudian fibril kolagen mengalami reorganisasi sehingga terbentuk jaringan reguler sepanjang luka. Fibroblas juga menyebabkan matriks fibronektin, asam hialuronik dan glikos aminoglikan (Marcandetti 2002).

Proses revaskularisasi luka terjadi secara bersamaan dengan fibroplasia. Tunas - tunas kapiler tumbuh dari pembuluh darah yang berdekatan dengan luka, tunas- tunas kapiler ini bercabang di ujung kemudian bersatu membentuk lengkung kapiler dimana darah kemudian mengalir. Sementara itu pada permukaan luka juga akan terjadi restorasi integrasi epitel. Reepitelisasi terjadi beberapa jam setelah luka. Pada tepi luka

epidermis segera mendekati tepi luka dan menebal. Sel marginal basalis mulai mengalami migrasi sepanjang serat – serat fibrin dan berhenti ketika tepi luka sudah kontak. Pada tingkat seluler seluruh luka telah mengalami epitelisasi pada kurang dari 48 jam. Stimulator reepitelisasi sampai saat ini belum diketahui secara lengkap. Proses epitelisasi terus berulang ketika permukaan epitel sudah menebal. Fibroblas akan muncul pada bagian dalam luka, selanjutnya diproduksi kolagen (Prabakti 2005).

2.4.3 Fase Maturasi

Fase ini berlangsung dari hari ke -7 sampai dengan 1 tahun. Setelah matriks ekstra sel terbentuk, dimulailah reorganisasi. Matriks ekstra sel pada mulanya kaya akan fibronectin. Hal ini tidak hanya menghasilkan migrasi sel substratum dan pertumbuhan sel ke dalam tetapi juga menyebabkan penumpukan kolagen oleh fibroblas. Terbentuknya asam hialuronidase dan proteoglikan dengan berat molekul besar berperan pada pembentukan matriks ekstraseluler dengan konsistensi seperti gel dan membantu infiltrasi seluler. Kolagen selanjutnya berkembang cepat menjadi faktor utama yang membentuk matriks. Pada awalnya serabut kolagen terdistribusi secara acak membentuk persilangan dan beragregasi menjadi serabut fibril secara perlahan menyebabkan penyembuhan jaringan dan meningkatkan kekakuan serta kekuatan ketegangan luka (Prabakti 2005).

Setelah 5 hari periode jeda, pada saat ini bersesuaian dengan pembentukan jaringan granulasi awal dengan matriks sebagian besar tersusun dari fibronectin dan asam hialuronidase, selanjutnya akan terjadi peningkatan cepat dari kekuatan tahanan luka karena proses fibrogenesis kolagen. Setelah 3 minggu kekuatan penyembuhan luka mencapai 20 %. Proses pengembalian ketegangan berjalan perlahan karena deposisi jaringan kolagen terus - menerus, remodeling serabut kolagen membentuk serabut-serabut kolagen lebih besar dan perubahan dari cross linking inter molekuler. Remodeling kolagen selama pembentukan jaringan parut tergantung pada proses sintesis dan katabolisme kolagen yang berkesinambungan. Degradasi kolagen pada luka dikendalikan oleh enzim kolagenase. Kecepatan sintesis kolagen yang tinggi mengembalikan luka ke jaringan normal dalam waktu 6 bulan sampai 1 tahun (Novriansyah 2008).

Faktor Penyembuhan Luka

Faktor internal maupun faktor eksternal mempengaruhi penyembuhan luka . Pada ngan subkutan perfusi jaringan sangat bergantung sekali terhadap kondisi nodinamik , temperatur lokal ataupun lingkungan, nyeri, ketakutan (stress), obat – it vasoaktif dan infeksi. Sedangkan faktor lokal daerah sekitar luka yang mpengaruhi adalah meningkatnya ketebalan jaringan yang mempengaruhi konsumsi igen, obesitas, edema lokal, kelembaban, sellulitis, keadaan pembuluh darah jaringan itar luka (Marcandetti 2002).

Kolagen

Kolagen berperan sangat penting pada setiap tahap penyembuhan luka. Kolagen memiliki kemampuan antara lain hemostasis, interaksi dengan trombosit, interaksi

dengan fibronectin, meningkatkan eksudasi cairan, meningkatkan komponen seluler, meningkatkan faktor pertumbuhan dan memacu proses fibroplasia dan proliferasi epidermis. Kolagen merupakan protein utama yang menyusun komponen matrik ekstraseluler dan merupakan protein terbanyak yang ditemukan dalam tubuh manusia. Kolagen tersusun atas triple helix dari tiga rantai α polipeptida. Saat deposisi matrik ekstra seluler, sintesis kolagen diperbanyak oleh faktor pertumbuhan dan sitokin yaitu PDGF, FGF, TGF β dan IL 1, IL 4, IgG 1 yang diproduksi oleh leukosit dan limfosit saat sintesis kolagen. Pada proses remodeling jaringan, faktor pertumbuhan dan sitokin seperti PDGF, FGF, TGF β , IL 1 dan TNF α akan menstimulasi sintesis kolagen serta jaringan ikat yang lain. Selanjutnya sitokin dan faktor pertumbuhan memodulasi sintesis dan aktivasi metaloproteinase, suatu enzim yang berfungsi untuk degradasi ECM. Hasil sintesis dan degradasi ECM merupakan remodeling kerangka jaringan ikat, struktur ini merupakan gambaran pokok penyembuhan luka pada inflamasi kronis (Novriansyah 2008).

III METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 9 ekor kelinci. Kelinci dipelihara dalam kandang individu yang terbuat dari besi. Aquades, gula 60% (gula 60 gr ditambah aquades hingga 100 ml), dan gula 100% (gula 100 gr ditambah aquades hingga 100 ml) digunakan sebagai terapi luka setelah insisi. Gula yang digunakan gula bentuk oval yang dilarutkan, berasal dari sari tebu Lawang yang diproduksi oleh salah satu perusahaan gula asal Sumatera Barat. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pot pakan dan minum, silet Astra dan *clipper* untuk mencukur bulu kelinci, spuit erculin (*One Med Health Care*), ketamine (ketamine HCL®)-xylazine (xylazine®) sebagai bius umum sebelum pembuatan luka terbuka pada kulit, blade No 11 untuk insisi kulit, *cotton bud* untuk pengaplikasian obat secara topikal, *gloves* untuk menjaga tangan operator steril, kapas, kassa, peralatan bedah minor untuk pengambilan jaringan kulit, serta mikroskop trinokuler Olymplus. Waktu dan Tempat Penelitian dilakukan mulai Januari sampai Maret 2023 di Pet Avenue *Animal Clinic* Jakarta Selatan.

Prosedur Kerja

3.1.1 Kelayakan etik

Penelitian ini sudah mendapatkan izin komisi etik hewan Komisi Etik Hewan (KEH)SKHB IPB dengan nomor sertifikat (**004/KEH/SKE/I/2023**) dan izin penelitian di Pet Avenue *Animal Clinic* Jakarta Selatan dengan nomor sertifikat (**001/PETA VENUE/PETSINDO/2022**).

3.1.2 Aklimatisasi

Aklimatisasi hewan kelinci selama 7 hari. Kelinci dipelihara masing - masing dalam kandang individu di klinik hewan Pet Avenue Jakarta Selatan. Semua kandang diletakkan dalam 1 ruangan yang tidak dapat diakses oleh hewan lainnya, jauh dari kebisingan dan memiliki sirkulasi udara yang baik.

3.1.3 Desain percobaan

Penelitian ini menggunakan hewan coba kelinci dari ras *new zealand white* dengan berat badan lebih kurang 3 kg dan jenis kelamin jantan. Kelinci dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan, yaitu perlakuan kontrol negatif adalah kelompok kelinci dengan perlukaan yang diberikan aquades saja, SD 60 adalah kelompok kelinci dengan perlukaan yang diberikan terapi 60% larutan gula, SD 100 adalah kelompok kelinci dengan perlukaan yang diberikan terapi larutan gula 100%. Tiap perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan. Terapi dilakukan satu kali sehari selama 7 hari. Pengamatan dilakukan pada hari ke -3, ke -5 dan ke -7.

3.1.4 Pembuatan luka terbuka

Kelinci diberikan anastesi umum dengan ketamine dosis 20 mg/kg BB dan xylazine dosis 0,15 mg/kg BB intramuskular kemudian ditunggu sampai kelinci tidak sadar dan tidak merasakan nyeri pada kulit. Dilakukan insisi sepanjang 2 - 3 cm di mediamus, flank dexter dan sinister. Dilakukan secara triplo per kelinci dan insisi dilakukan sampai lapisan *hypodermis* (subkutis).

3.1.5 Perawatan luka insisi

Kelompok perlakuan luka dibersihkan terlebih dahulu dengan larutan normal saline dan dikeringkan dengan kassa steril, kemudian masing-masing kelompok perlakuan diberikan larutan gula dengan konsentrasi berbeda (60% dan 100%), dan aquades (kontrol negatif), pemberian terapi pada semua hewan sebanyak 0,5 ml lalu diratakan dengan *cotton bud* dan ditutup dengan kassa steril. Luka dirawat satu kali sehari. Selain pemberian larutan gula, semua hewan diberikan kombinasi antibiotik dan anti steroid oral untuk mencegah infeksi sekunder dan mengurangi respon nyeri.

3.1.6 Pengamatan makroskopis

Untuk mengevaluasi penyembuhan luka secara klinis, dilakukan pengukuran luas sisa area luka, pengukuran sisa panjang luka, penghitungan skor variable pengamatan luka, dan pengambilan gambar kondisi luka dilakukan untuk setiap hewan pada hari ke -3, 5 dan 7. Skor variabel pengamatan luka dihitung berdasarkan observasi klinis sesuai dengan kartu skor yang diberikan pada Tabel 1.

Pengambilan organ kulit dilakukan pada hari ke -3 untuk membuktikan infiltrasi makrofag, hari ke -5 untuk membuktikan peningkatan kolagen dan hari ke -7 untuk melihat adanya maturasi kolagen. Kelinci di euthanasia menggunakan phenobarbital (sibital®) dosis 100 mg/Kg BB IV, selanjutnya dilakukan pengambilan sampel kulit dengan ketebalan \pm 3 mm.

Tabel 1 Kartu skor penyembuhan luka menurut Rodero (2010)

Variabel pengamatan luka	Skor
Derajat kekeringan luka	
Darah / nanah segar keluar dari luka	1
Darah / nanah dipermukaan luka, sisa bekuan darah di dasar luka	2
Darah / nanah merembes di kain kassa	3
Luka sedikit kering, namun ada cairan serousangiosa	4
Permukaan kering tidak ada darah	5
Tepi luka	
Tepi luka bengkak	1
Tepi luka lembap dan ada darah / nanah	2
Proliferasi jaringan, pembentukan kerak terlihat jelas	3
Seluruh tepi luka ditutupi kerak, tepi luka tidak rata dan kering	4
Tepi luka kering dan keras	5
Pembentukan kerak	
Tidak ada kerak	1
Pembentukan kerak dibawahnya ada jaringan mati dengan darah / nanah	2
Kerak tidak terlalu kencang dan keras	3
Kerak keras dan dapat dihilangkan	4
Pembentukan kerak sekunder	5

3.1.7 Pembuatan preparat histopatologi

Biopsi kulit dilakukan pada tiga ekor kelinci secara acak pada masing-masing hari. Biopsi kulit dilakukan pada kulit yang telah dilukai dan sampel kulit diambil dengan diameter \pm 1 cm dengan metode triplo per kelinci. Setelah itu, sampel kulit dimasukkan kedalam tabung organ yang telah berisi formalin 10% secukupnya. Sampel diperiksa di Laboratorium Patologi SKHB IPB University dan Laboratorium IRATco.

Pembuatan sediaan histologis berdasarkan jurnal Suwiti (2010) yaitu sampel berupa kulit yang telah difiksasi dengan formalin 10%, didehidrasi dan berturut - turut dibersihkan dengan satu sesi larutan (3 kali formalin 10%, alkohol 70%, alkohol 96%, 3 kali alkohol absolut, 3 kali xylol, dan 2 kali parafin cair) dalam waktu 23 jam. Sampel kemudian *di blocking* dengan paraffin cair, setelah didinginkan selama 30 menit dipotong dengan mikrotom. Sebelum dilakukan *mounting* terlebih dahulu dilakukan pewarnaan dengan metode *masson's trichrome*.

3.1.8 Pewarnaan *masson's trichrome*

Preparat difiksasi dengan Formalin 10%, kemudian dilakukan deparafinisasi dengan aquabides, dimasukkan kedalam larutan *boin's* selama 1 jam pada suhu 56 °C , didinginkan dan dicuci dengan air mengalir sampai warna kuningnya menghilang, di bilas dengan aqua bidest. Kemudian dimasukkan preparat kedalam larutan *weigert't iron hematoxylin* selama 10 menit lalu dicuci dengan air mengalir selama 10 menit, kemudian dibilas dengan aquabides. Direndam dalam larutan *biebrich scarlet – acid fuchisin* selama 2 menit, dibilas kembali dengan aquabides, dimasukkan ke dalam larutan asam *phosphomolybdic-phosphotungstic* selama 10 menit lalu larutan *anillin blue* selama 5 menit, dibilas dengan aquades, dimasukkan ke dalam larutan asam glasial asetat selama 3 menit. Dehidrasi dengan alkohol 95%,100%, dibersihkan dengan *xylene* sebanyak 2x, kemudian di lakukan *mounting* dengan kanada balsam.

Analisis data

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengukuran sisa area luka, sisa panjang luka dan persentase kepadatan kolagen dihitung menggunakan aplikasi Image.J. Data dianalisis menggunakan uji nonparametrik *Kruskal-Willis* menggunakan aplikasi Rstudio.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

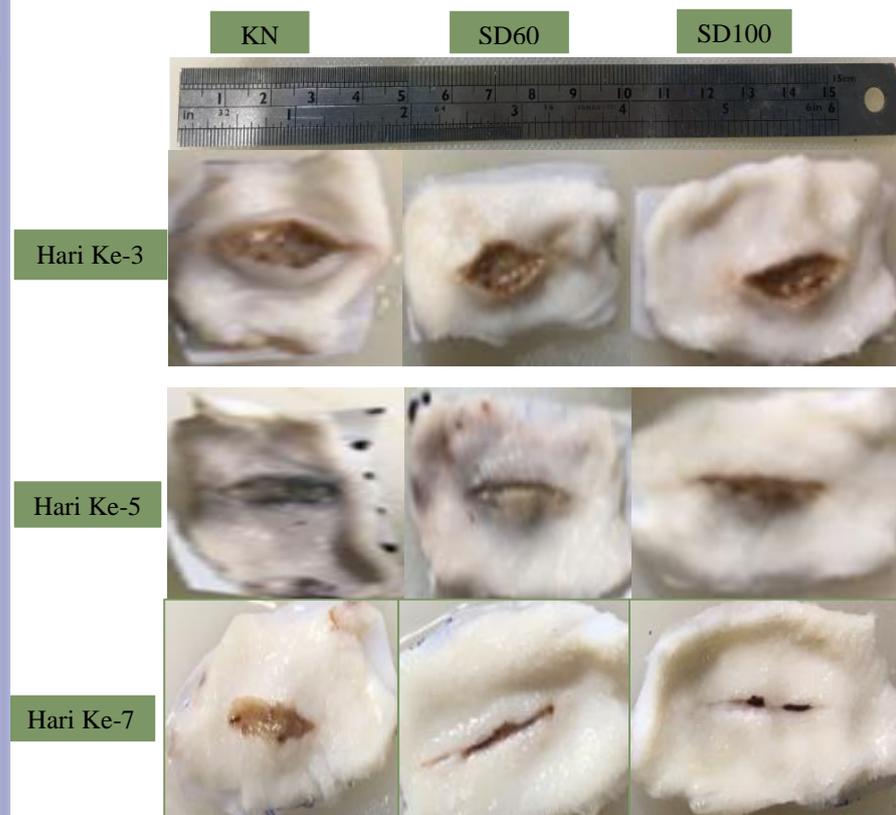
Setelah dilakukan insisi dan pemberian terapi, maka setiap sampel dilakukan pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis skor luka disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Skor luka pengamatan makroskopis pada kelompok perlakuan setelah pemberian terapi aquades, gula *dressing* 60% dan 100% pada hari ke -3, ke -5 dan ke -7

Hari	Variabel Pengamatan	KN	SD60	SD100
3	Haemoragi	2	3	4
	Inflamasi	3	3	4
5	Haemoragi	2	3	5
	Inflamasi	3	4	5
7	Haemoragi	3	4	5
	Inflamasi	4	4	5

Legenda : KN = Kontrol Negatif, SD 60 = *Sugar Dressing* 60%, SD100 = *Sugar Dressing* 100%

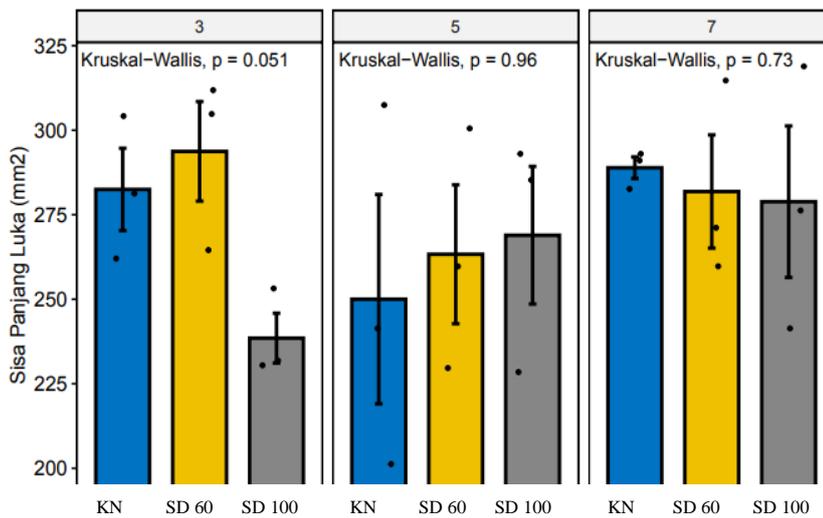
Pada hari ke -3, 5 dan 7 rata-rata pada variabel pengamatan haemoragi luka masih ihat darah / nanah merembes di kassa dan luka masih ada yang mengeluarkan cairan busangiosa. Pada variabel pengamatan inflamasi rata-rata pembentukan kerak jelas, liferasi jaringan, luka kering dan tertutup kerak. Pembentukan kerak sekunder utuh dapat dihilangkan.



Gambar 1 Gambaran penyembuhan luka pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula *dressing* 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7. Keterangan: KN = Kontrol negatif, SD 60 = *Sugar Dressing* 60%, SD 100 = *Sugar dressing* 100%

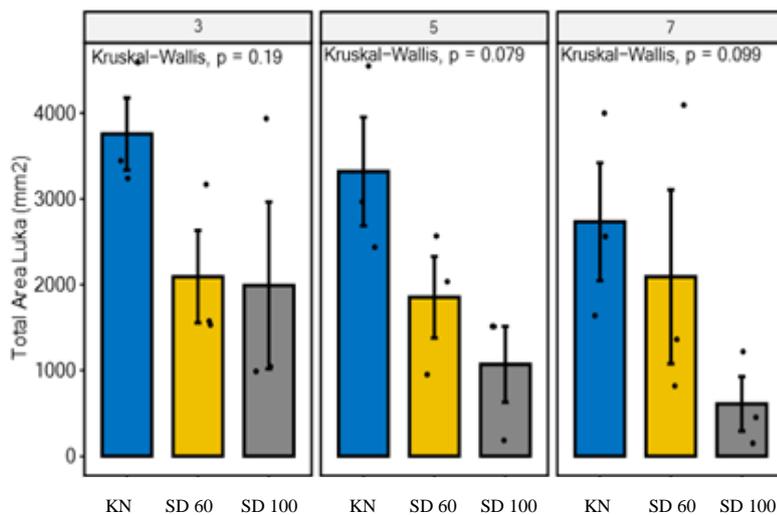
Pada Gambar 1 disajikan perkembangan luka pada hari ke -3, 5 dan 7. Pada hari -3 pada semua sampel perlakuan masih terlihat tepi luka yang terbuka dan mukannya darah atau nanah segar. Berbeda dengan hari ke-5 pada kelompok KN area i luka mulai mengecil namun tepi luka terjadi pembentukan kerak berwarna hitam dan sih terdapat nanah yang mengeras. Pada kelompok perlakuan SD 60 dan SD 100 area i luka sedikit mengecil dan nanah kering ditemukan lebih sedikit dibanding nua perlakuan pada hari ke -3 dan KN hari ke -5. Pada hari ke -7 perlakuan KN area i luka masih terbuka walaupun ukuran sudah lebih kecil dibanding KN hari ke -3 dan -5. Pada perlakuan SD 60 area tepi luka sudah menutup dan tidak terdapat

menyebabkan serta darah / nanah segar ataupun yang mengeras, namun pada tepi luka terlihat tampak sedikit kerak yang mengeras. Perlakuan SD 100 pada pengamatan mikroskopis hari ke -7 memberikan hasil yang paling baik, area luka tampak mengecil dan sudah menutup, tidak ada darah atau nanah serta tidak ada kerak.



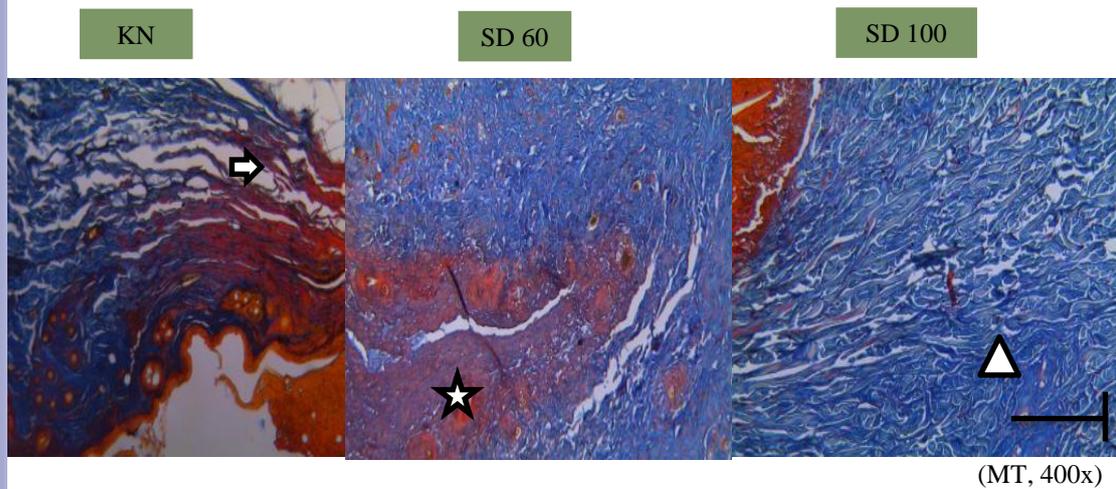
Gambar 2 Total sisa panjang luka pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula *dressing* 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7

Pada Gambar 2 total sisa panjang luka menunjukkan grafik yang tidak memberikan pengaruh nyata pada KN, SD 60 dan SD 100 hari ke -3, 5 dan 7. Terapi yang diberikan tidak signifikan dalam mengecilkan ukuran panjang luka pada semua kelinci yang sudah insisi.



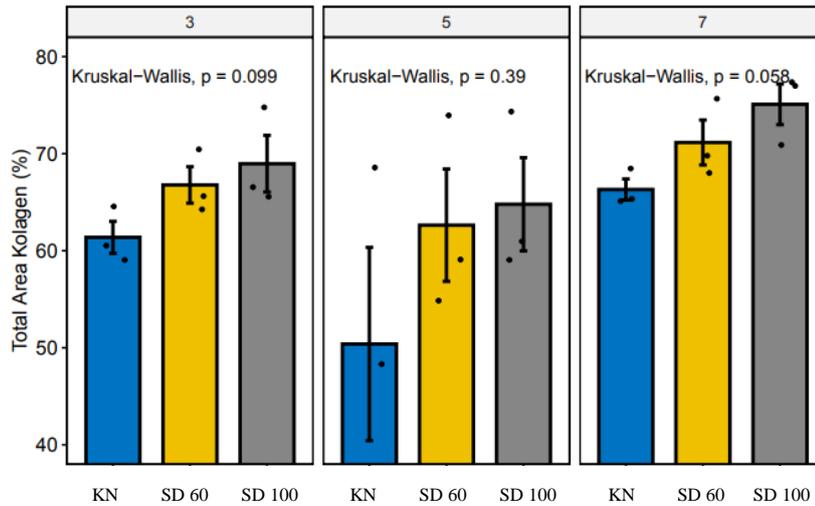
Gambar 3 Total sisa area luka pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula *dressing* 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7

Berdasarkan hasil pengukuran area luka dan sisa panjang luka insisi maka didapatkan hasil pada Gambar 2 dan Gambar 3 tampak grafik yang signifikan dalam luas area luka, namun pada sisa panjang luka tampak grafik yang tidak signifikan. Perlakuan 60 dan SD 100 memberikan pengaruh yang nyata pada area luka dibuktikan pada gambaran makroskopis Gambar 1 area luka semakin mengecil dan menutup pada luka yang diberikan terapi dan untuk sisa panjang luka memiliki ukuran yang hampir sama semua perlakuan.



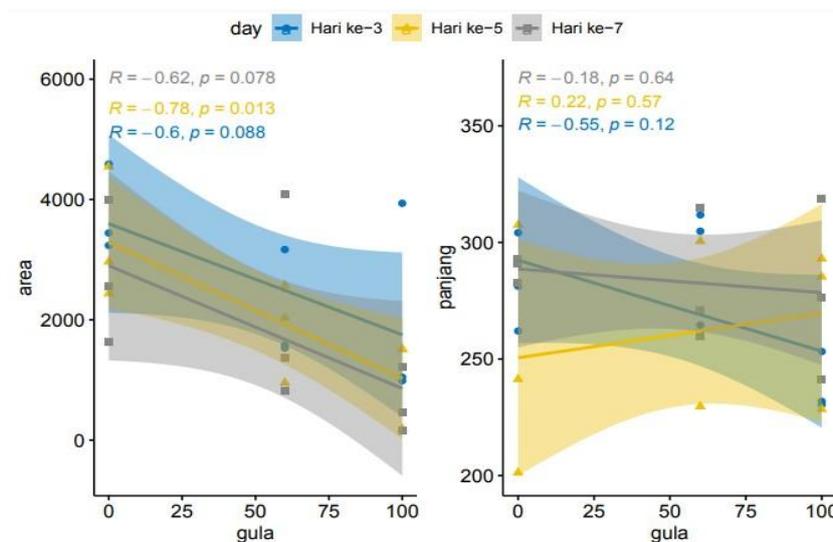
Gambar 4 Tampilan mikroskopis jaringan histopatologi kepadatan kolagen kelompok perlakuan KP (terapi dengan aquades); SD 60 (terapi dengan *sugar dressing* 60%); SD 100 (terapi dengan *sugar dressing* 100%). Pada hari ke -3, 5 dan 7. Ruang kosong ditunjukkan dengan (⇨), kolagen ditunjukkan dengan (△) dan area peradangan ditunjukkan dengan (★).

Dalam tampilan mikroskopis kepadatan kolagen kelompok kontrol negatif terdapat sedikit pertumbuhan kolagen yang belum memenuhi jaringan, masih banyak area yang mengalami peradangan dan ruang kosong. Hal itu disebabkan karena pada jaringan luka insisi tanpa terapi masih mengalami fase inflamasi sehingga kolagen belum banyak terlihat. Kelompok yang diberikan terapi *sugar dressing* 60% masih terlihat area yang mengalami peradangan, kolagen sudah mulai memenuhi jaringan dan ruang kosong hampir tidak terlihat. Kelompok yang diberikan terapi *sugar dressing* 100% kolagen hampir memenuhi jaringan, area inflamasi dan ruang kosong hampir tidak terlihat namun terlihat dengan jelas bahwa konsentrasi 100% menunjukkan kepadatan kolagen yang lebih maksimal dibandingkan konsentrasi 60% dan aquades.



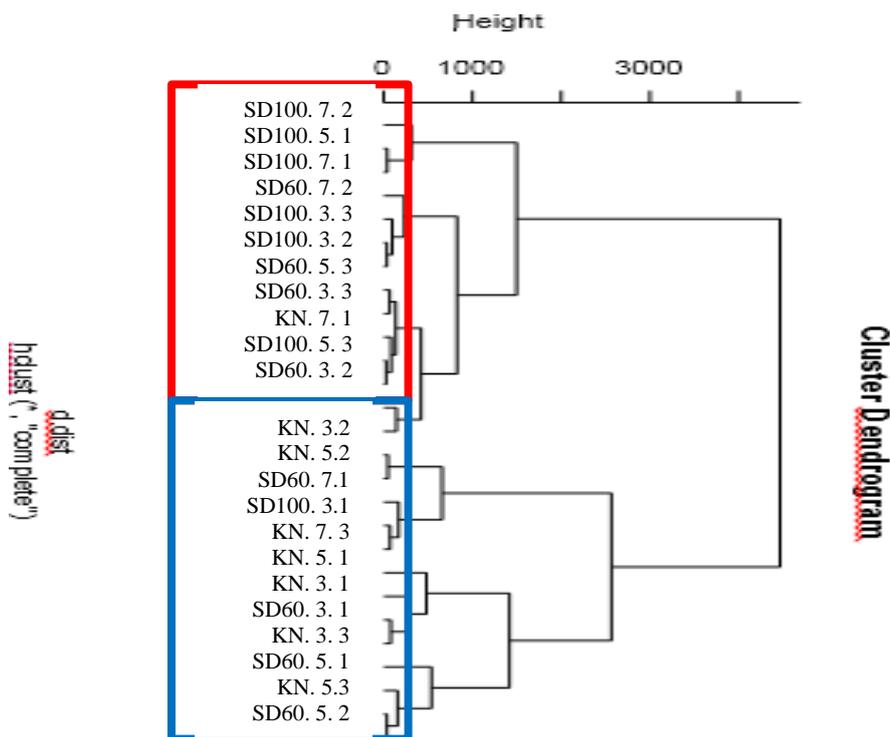
Gambar 5 Perbandingan total kolagen pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula *dressing* 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7

Pada Gambar 5 terlihat bahwa perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh nyata antara terapi *sugar dressing* 60% dengan aquades dan terapi *sugar dressing* 100% dengan aquades. Konsentrasi 60% dapat meningkatkan jumlah sel fibroblas pada proses penyembuhan luka. Gambar 5 menunjukkan hasil rerata kepadatan kolagen pada tiga kelompok perlakuan dengan tiga kali pengulangan. Rerata kepadatan kolagen pada hari ke -3 adalah $P = 0.099$. Rerata kepadatan kolagen pada hari ke -5 adalah $P = 0,39$ dan rerata kepadatan kolagen pada hari ke -7 adalah $P = 0.058$.



Gambar 6 Korelasi panjang luka dengan luas area luka pada kelinci setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula *dressing* 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7

Pada Gambar 6 korelasi antara luas area luka dengan sisa panjang luka setelah dilakukan insisi terlihat luas area luka yang terus menurun atau mengecil, namun tidak uk sisa panjang luka setelah dilakukan insisi . Hal ini dapat diartikan bahwa terapi mberikan pengaruh pada luas area luka namun tidak untuk panjang luka. Sisa panajang a tidak berpengaruh dapat disebabkan karena fase pematangan membutuhkan waktu g lama 6 bulan hingga 1 tahun. Penelitian ini hanya dilakukan pengamatan sampai i ke - 7 yang membuat penghitungan statistic sisa panjang luka memberikan hasil tidak beda nyata.



Gambar 7 Perbedaan karakter antara hasil perlakuan luka setelah dilakukan insisi dengan dan tanpa terapi gula *dressing* 60% dan 100% pada hari ke -3, 5 dan 7

Pada Gambar 7 *clustering* digunakan untuk melihat perbedaan karakter antar terapi.ompok garis merah didominasi oleh SD 100, sebagian SD 60 dan hanya ada satu KN. beda pada kelompok garis biru yang didominasi oleh KN, sebagian SD 60 dan hanya satu SD 100. Artinya perlakuan ini memiliki perbedaan karakter untuk meningkatkan adatan kolagen dalam membantu penyembuhan luka. Diantara ketiga terapi yang erikan, SD 100 yang paling optimal dalam penyembuhan luka. .

Menurut Wardani (2009), perbedaan kepadatan kolagen pada pemberian *sugar ssing* diakibatkan karena perbedaan konsentrasi sehingga berpengaruh terhadap dungan yang ada dalam *sugar dressing*. Konsentrasi bahan aktif juga merupakan tor penting dalam penyembuhan luka insisi . Semakin tinggi konsentrasi *sugar*

ssing maka semakin tinggi juga kandungan gula tersebut, sehingga jaringan pada luka isi yang diberikan *sugar dressing* 100% terlihat lebih penuh. Perhitungan persentase a_w menunjukkan pemberian *sugar dressing* 100% menghasilkan persentase paling tinggi yang artinya lebih padat kolagennya.

Persentase kepadatan kolagen pada kelompok kontrol negatif menunjukkan kepadatan kolagen yang ada di kulit normal. Kolagen pada kulit normal merupakan satuan molekul- molekul tropokolagen menjadi fibril. Kemudian fibril-fibril mengalami *cross-linking* menjadi *bundle* (Triyono 2005). Sintesis kolagen dibutuhkan dalam jumlah banyak sebagai usaha untuk membangun kembali matriks ekstraseluler (ECM) yang rusak akibat jaringan rusak (McGavin *and* James 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Chirife *et al.* (1983) menyatakan bahwa aktifitas air yang rendah dapat meningkatkan tekanan osmotik.

Pemberian konsentrasi gula yang sangat tinggi pada setiap awal perawatan akan meningkatkan aktifitas air (a_w) karena pengambilan air dari jaringan di sekitarnya. Kemudian nilai a_w akan turun drastis dengan adanya penambahan gula di tempat luka. Hal ini dapat membuat luka mengalami dehidrasi. Perubahan a_w yang mendadak dapat menyebabkan kematian sel (Chirife *et al.* 1983). Osmolaritas tinggi yang dimiliki larutan gula lebih besar daripada plasma sehingga dapat mengurangi edema lokal dengan cepat. Pada fase proliferasi jumlah fibroblast yang banyak akan menghasilkan banyak kolagen yang akan meningkatkan kepadatannya. Tekanan osmotik yang kuat mampu menstimulasi pertumbuhan jaringan granulasi dan pembersihan area luka. Pembersihan daerah luka dipengaruhi oleh makrofag pada jaringan luka untuk fagositosis mikroba (Arimbi *dkk.* 2005). Pemberian gula sebagai terapi dapat menarik makrofag ke jaringan luka (Nakao *et al.* 2006).

V SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Sugar dressing mampu meningkatkan kepadatan kolagen pada kelinci yang erikan terapi dengan konsentrasi 60% dan 100%. Efektivitas *sugar dressing* dalam meningkatkan kepadatan kolagen pada penyembuhan luka dibuktikan dengan hasil yang mberikan pengaruh nyata pada sisa luas area luka setelah diberikan terapi dan ingkatan kepadatan kolagen antara terapi *sugar dressing* 60% dengan aquades dan pi *sugar dressing* 100% dengan aquades. Hal ini ditunjukkan bahwa terjadi ingkatan kolagen dan adanya maturasi kolagen.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan terapi yang sama namun jenis luka g berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- bdurrahmat AS. 2014. Luka, Peradangan dan Pemulihan. *J Entropi*. 9(1): 729-738.
- bram SE. *Pain pathways and mechanism; The pain clinic manom*, 2000;2nd ; 19 – 20.
- priadji WH. (2007). *Good Mood Food*. Jakarta: Penerbit Gramedia PustakaUtama
- rimbi A, Azmijah R, Darsono H, Plumeriastuti TV, Widiyanto dan Legowo D. 2015. Buku Ajar: *Patologi Umum Vet*. Edisi 2. Airlangga University Press. Surabaya.
- swas A, Bharara M, Hurst C, Gruessner R, Armstrong D, and Rilo H. 2010. Journal of Diabetes Science and Thechnology: Use of Sugar on the Healing of Diabetic Ulcers: A Review. Symposium. *Diabetes Tech Soc*, 4(5): 1139-1145.
- nirife J, Herszage L, Joseph A, and Kohn ES. 1983. In Vitro Study of Bacterial Growth Inhibition in Concentrated Sugar Solutions: Microbiological Basis for the Use of Sugar in Treating Infected Wounds. *Am Soc Microbiol*, 23(5): 766-773.
- aehwan, K, Kim SY, Mun SK, Rhee SM, and Kim BJ. 2015. Epidermal Growth Factor Improves The Migration and Contractility of Aged Fibroblast Cultured on 3D Collagen Matrices. *Int J Med*, 35(4): 1017-1025.
- an P. dkk. (2008) ‘*Penggunaan Dan Penanganan Hewan Coba Rodensia Dalam Penelitian Sesuai Dengan Kesejahteraan Hewan*. Jakarta: Perpustakaan Nasional.
- arwin P. 2013. *Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut*. Sinar Ilmu. Yogyakarta Eboch, M.M. 2017. Inside the Sugar Industry. USA: Abdo Publishing.
- ardjito M, Djuwardi A. dan Harmayanti E. 2012. *Pangan Nusantara, Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan*. Kencana. Jakarta. 558 hal.
- ollmann, W. Markus, E. Durieux. *Local anesthetics and inflammatory response : A new therapeutic indication* , *Anesthesiology*. September 2000 ; 93 : 858 – 75.
- arayannopoulou MV, Tsioli P, Loukopoulos T, Anagnostou N, Giannakas I, Savvas L, Papazoglou E, Kaldrymidou. 2011. Evaluation of the Effectiveness of an Ointment Based on Alkannins/ Shikonins on Second Intention Wound Healing inthe Dog. *The Canadian J of Vet. Res*. 75: 42-48.
- estari CMS. 2004. *Penampilan produksi kelinci lokal menggunakan pakan pellet dengan berbagai aras kulit biji kedelai*. Pros. Seminar Nasional Teknologi dan Peternakan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- arcandetti M, A. Cohen. Wound healing, healing and repair. *EMedicine*. October 7.2002. Available from URL : <http://www.eMedicine.com.Inc>.
- cGavin & James, Donald M and James FZ. 2007. *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. 4thEd. Mosby Elsevier.
- ulyata S. *Analisis imunohistokimia TGF a indikasi hambatan kesembuhan luka operasi episiotomi pada tikus Sprague Dawley* ; 1st Indonesian symposium on obstetric anesthesia. Bandung , 2002.

- akao H, Yamazaki M, Ogawa RTH. 2006. Mixture of Sugar and Povidone-Iodine Stimulates Wound Healing by Activating Keratinocytes and Fibroblast Function. *Arch Dermatol Res*, 298: 175-182.
- ovriansyah, Robin. 2008. Perbedaan Kepadatan Kolagen di sekitar Luka Insisi Tikus Wistar Yang Dibalut Kasa Konvensional dan Penutup Oklusif Hidrokoloid Selama 2 Dan 14 Hari [Disertasi]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- abakti, Yudhi. 2005. Perbedaan Jumlah Fibroblas Di Sekitar Luka Insisi Pada Tikus yang Diberi Infiltrasi Penghilang Nyeri Levobupivakain dan yang Tidak Diberi Levobupivakain [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- odero MP, dan Khosrotehrani K. 2010. Skin Wound Healing Modulation by Macrophages. *Int J Clin Exp Pathol*. 3(7): 643–653.
- parinto, Cahyo dan Hidayati D. 2006. *Bahan Tambahan Pangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- rwiti NK. 2010. Deteksi Histologik Kesembuhan Luka pada Kulit Pasca pemberian Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* Linn). *Buletin Veteriner Udayana*. 2(1) :1-9.
- iyono B. 2005. Perbedaan Tampilan Kolagen di Sekitar Luka Insisi pada Tikus Wistar yang Diberi Infiltrasi Penghilang Nyeri Levobupivakain dan yang Tidak Diberi Levobupivakain [Tesis]. Program Magister Biomedik dan PPDS I Universitas Diponegoro. Semarang.
- ardhani, Kusuma L, Sulistyani N. 2009. Uji Aktivitas Anti bakteri Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq) Terhadap *Shigella flexeri* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis. *J Ilmiah Farmasi*. 2(1):14.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Bukittinggi pada 8 Oktober 1995 sebagai anak ke-1 dari pasangan bapak Syahrial dan ibu Sri Yetti. Pendidikan sarjana ditempuh di Program Studi Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2021, Penulis diterima sebagai mahasiswa program magister (S-2) di Program Studi Ilmu Biomedis Hewan dan Kesehatan Masyarakat di Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor dan menamatkannya pada tahun 2023 dengan biaya sendiri.

Saat ini Penulis bekerja sebagai Dokter Hewan Praktisi di Jakarta Selatan. Karya ilmiah berjudul Efektivitas *Sugar Dressing* Asal Tebu Lawang pada Penyembuhan Luka Insisi Pada Kulit Kelinci telah dipublikasi di jurnal JKH.

Al-Hikmah al-Munir IAIN Ar-Raniry

IPB University



Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi situs web kami di www.ipb.ac.id.
 1. Dilindungi oleh undang-undang hak cipta.
 2. Dilarang mengutip, menyalin, atau mendistribusikan ulang tanpa izin dari IPB University.

aya No.86, RT.005/RW.014, Gandaria Utara, Kec. Kby. Baru, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

SURAT KESEHATAN

gan dibawah ini menerangkan bahwa saya telah memeriksa hewan dengan signalemen sebagai berikut :

- Jenis hewan : Kelinci / Rabbit
- Ras : Newzealand White
- Jenis kelamin : Jantan
- Umur : 4,5 dan 6 bulan
- Warna : White
- Nama Pemilik : Sri Rezeki
- Alamat : Apt Kebagusan, Pasar Minggu, Jakarta Selatan

klinis menyatakan hewan tersebut diatas sehat dan bebas dari tanda-tanda penyakit menular.

saya buat guna keperluan menggunakan hewan tersebut untuk hewan coba penelitian.

Jakarta, 26 Desember 2022
Hormat Kami,



drh Fadha Adhari
SIP : 13/Z.1/31.74.04.1004.02.011.K3/4/-1.823.58/e/2019

Halaman ini adalah bagian dari dokumen resmi IPB University dan tidak boleh disebarluaskan atau digunakan untuk tujuan lain tanpa izin tertulis dari IPB University.
1. Diizinkan untuk digunakan sebagai referensi untuk keperluan akademik dan penelitian.
2. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai referensi untuk keperluan akademik dan penelitian.
3. Diperbolehkan untuk digunakan sebagai referensi untuk keperluan akademik dan penelitian.

Halaman ini adalah bagian dari dokumen resmi IPB University dan tidak boleh disebarluaskan atau digunakan untuk tujuan lain tanpa izin tertulis dari IPB University.

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS KETAHANAN PANGAN, KELAUTAN DAN PERTANIAN

Jalan Gunung Sahari Raya No. 11
Telp. 6007251, Sentral 6007252, 6007244, Fax. 6241617
J A K A R T A

Kode Pos : 10720

SURAT KESEHATAN HEWAN

(*Sertifikat Veteriner*)

Nomor : 456 /-1.823.58

berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2014 serta menunjuk keterangan Kesehatan Hewan dari **drh. Fadhia Adhari (Pet Avenue)**, dengan ini Dokter Hewan Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta menerangkan kesehatan hewan dengan signalemen sebagai berikut :

No	Jenis	Nama Hewan	Ras	Jenis Kelamin	Warna	Umur	Jumlah (ekor)
1	Kelinci	Ab	Newzealand White	Jantan	Putih	4 bulan	1
2	Kelinci	Ac	Newzealand White	Jantan	Putih	4 bulan	1
3	Kelinci	Ad	Newzealand White	Jantan	Putih	4 bulan	1
4	Kelinci	Ae	Newzealand White	Jantan	Putih	4 bulan	1
5	Kelinci	Af	Newzealand White	Jantan	Putih	5 bulan	1
6	Kelinci	Ag	Newzealand White	Jantan	Putih	5 bulan	1
7	Kelinci	Ah	Newzealand White	Jantan	Putih	5 bulan	1
8	Kelinci	Ai	Newzealand White	Jantan	Putih	5 bulan	1
9	Kelinci	Ai	Newzealand White	Jantan	Putih	5 bulan	1

dimiliki oleh : **Sri Rezeki**

: Apartemen Kebagusan City

Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan

berdasarkan pemeriksaan hewan tersebut dalam keadaan SEHAT dan tidak menunjukkan gejala penyakit zoonosis, untuk dapat dilalulintaskan antar daerah/pulau/negara.

Bogor

Kesehatan Hewan ini berlaku selama 2 Minggu untuk sekali jalan.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Jakarta, 27 Desember 2022

Dokter Hewan Berwenang
Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian
Provinsi DKI Jakarta,



IKHNAS : 5653639

Jalan Raya No.86, RT.005/RW.014, Gandaria Utara, Kec. Kby. Baru, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

: 001/PETA VENUE/PETSINDO/2022
:-
: Persetujuan Izin Penelitian

© Hak cipta milik IPB University

an Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor

urat Saudara tertanggal 23 Desember 2022, tentang permohonan melakukan penelitian di Vet Clinic Pet Avenue, kami mengizinkan kepada :

ama : Drh. Sri Rezeki
mlah hewan : 9 ekor kelinci
dul : Efektivitas *Sugar Dressing* Asal Tebu Lawang Dalam Penyembuhan Luka Insisi Pada Kulit Kelinci

penelitian sesuai jadwal yang diajukan (Januari s.d Februari 2023) jika yang bersangkutan telah mendapatkan omisi Etik Fakultas Kedokteran Hewan atau Komisi Etik SKHB IPB. Selama melaksanakan kegiatan penelitian n untuk mematuhi peraturan yang berlaku.

ikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Jakarta, 26 Desember 2022
Hormat Kami,



drh Fadhia Adhari
SIP : 13/Z.1/31.74.04.1004.02.011.K3/4/-1.823.58/e/2019

Halaman ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Pet Avenue Vet Clinic. Dokumen ini bersifat rahasia dan hanya untuk keperluan penelitian yang telah disetujui. Penggunaan yang tidak sah akan dikenakan sanksi hukum yang berlaku. Untuk informasi lebih lanjut, silakan hubungi Pet Avenue Vet Clinic atau Institut Pertanian Bogor.