

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS GETAH JARAK PAGAR *Jatropha curcas* Linn.
TERHADAP KECEPATAN PENYEMBUHAN LUKA BAKAR
PADA KULIT TIKUS *Rattus norvegicus***

**JIHAN ATSILA LAGULIGA
H041171513**



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

EFEKTIVITAS GETAH JARAK PAGAR *Jatropha curcas* Linn.
TERHADAP KECEPATAN PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA
KULIT TIKUS *Rattus norvegicus*

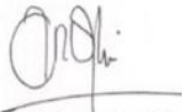
Disusun dan diajukan oleh

JIHAN ATSI LA LAGULIGA
H041 17 1513

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Biologi Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin
pada tanggal 15 Juli 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

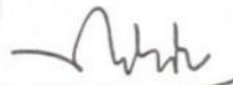
Menyetujui,

Pembimbing Utama,




Andi Evi Erviani, S.Si, M. Sc
NIP 19850322 201212 2 002

Pembimbing Pertama,



Dr. Eddy Soekendarsi, M.Sc
NIP 19560526 198702 1 001

Ketua Program Studi,


Dr. Nur Haedar, S.Si, M.Si
NIP 196801291997022001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jihan Atsila Laguliga

NIM : H041171513

Program Studi : Biologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul Efektivitas Getah Jarak Pagar *Jatropha curcas* Linn. Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Tikus *Rattus norvegicus* adalah karya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya gunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 15 Juli 2021
Yang Menyatakan



(Jihan Atsila Laguliga)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Getah Jarak Pagar *Jatropha curcas* Linn. Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Tikus *Rattus norvegicus*”.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini yaitu kepada :

1. Prof. Dr. Dwia Aries Tina P., M.A., selaku Rektor Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Bapak Dr. Eng Amiruddin, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Ibu Dr. Nur Haedar M.Si. selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Ibu Dr. Eva Johannes, M.Si selaku dosen Penasehat Akademik (PA) sekaligus dosen penguji yang telah banyak membimbing penulis dalam menjalani kuliahnya dengan baik.
5. Ibu Andi Evi Erviani, S.Si, M. Sc selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Dr. Eddy Soekendarsi, M.Sc selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu untuk senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian hingga penyusunan tugas akhir.

6. Ibu Dr. Eva Johannes, M.Si dan Bapak Drs. Muhtadin Asnady Salam, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran membangun untuk kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu dosen dan seluruh staf pengajar Departemen Biologi yang telah mendidik, memberikan bimbingan dan membagi ilmu kepada penulis selama berada di Universitas Hasanuddin Makassar.
8. Penanggung jawab Laboratorium Biofarmaka yang telah memberikan saran dan masukan saat penelitian berlangsung.
9. Segenap staf Fakultas Farmasi dan Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar yang telah membantu dalam kepengurusan surat-surat dalam melaksanakan penelitian ini.
10. Keluarga tercinta, Bapak Drs. H. Alimuddin Laguliga dan Ibu Yuli Astuti yang senantiasa selalu mendo'akan, memberikan kasih sayang yang tak terhingga dan yang selalu memberikan yang terbaik dalam segalanya. Tidak lupa juga kepada adik-adikku, Iyad Naufal Laguliga, Thoriq Agil Laguliga, Bilyan Abdillah Laguliga, Azkah Fauziah Laguliga dan Naila Aqila Laguliga yang selalu mendo'akan dan memberi semangat.
11. Terima kasih kepada teman sepenelitian, Ainun Amalia dan Arifah Zakaria, atas semangat dan motivasi yang telah diberikan selama penelitian dan terima kasih juga telah berjuang bersama dari awal hingga saat penelitian selesai.
12. Terima kasih kepada Selvi Safitri Hasan, Dandi dan Dwi Sudarmawan Arman atas bantuan selama penulis melakukan penelitian.

13. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2017 terkhusus “Biovergent” terima kasih untuk semangat dan dukungannya.
14. Terima kasih sahabat tercinta “Mager squad”, Ainun Amalia, Nadhila Idris, Putri Fahrani, Nur Sofiea Binti Syarifuddin dan Naspira Binti Jabir yang telah banyak berbagi kebersamaan, canda, tawa dan kerjasamanya dalam segala hal.
15. Semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	4
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Luka Bakar	5
II.1.1 Definisi Luka Bakar	5
II.1.2 Klasifikasi Luka Bakar	5
II.1.3 Bakteri yang Menyerang pada Luka Bakar	7
II.1.4 Proses Penyembuhan Luka	9
II.2 Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	10

II.2.1 Klasifikasi Ilmiah	10
II.2.2 Morfologi Tanaman	11
II.3 Getah Batang Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	13
II.3.1 Kandungan Getah Jarak Pagar	13
II.3.2 Mekanisme Kerja Alami Melawan Bakteri.....	13
II.3.3 Manfaat Getah Jarak Pagar	15
II.4 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
III.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
III.1.1 Alat.....	17
III.1.2 Bahan	17
III.2 Prosedur Penelitian.....	17
III.2.1 Penyiapan Hewan Uji	17
III.2.2 Pengambilan Getah Batang Tanaman Jarak Pagar	17
III.2.3 Pembuatan Campuran Getah Jarak Pagar dan Salep	18
III.2.4 Pembuatan Luka Bakar	18
III.2.5 Perawatan Luka Bakar	18
III.3 Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1 Hasil Pengukuran Luas Luka Bakar	20
IV.2 Hasil Persentase Penyembuhan Luka Bakar.....	25
BAB V PENUTUP	34
V.1 Kesimpulan	34
V.2 Saran.....	34

DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Derajat kedalaman luka bakar	7
2.2 Tanaman Jarak Pagar <i>Jatropha curcas</i> L.....	11
2.3 Getah Batang Jarak Pagar	13
2.4 Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i>	16
4.1 Grafik Luas Luka Bakar	21
4.2 Kondisi Luka Bakar Hari ke-1 dan Hari ke-15	26
4.3 Grafik Persentase Penyembuhan Luka Bakar	27

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Bakteri pada Luka Bakar.....	8
4.1 Luas Luka Bakar pada Hari ke-1, 6, 10 dan 15.....	20
4.2 Persentase Penyembuhan Luka Bakar Pada Hari ke-1, 6, 10 dan 15.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rancangan Bagan Alur Penelitian	41
2. Data Pengukuran Luas Luka Bakar	42
3. Data Persentase Penyembuhan Luka Bakar	43
4. Perhitungan Persentase Penyembuhan Luka Bakar	44
5. Data Gambar Luka Bakar Hari ke-1	49
6. Data Gambar Luka Bakar Hari ke-6	50
7. Data Gambar Luka Bakar Hari ke-10	51
8. Data Gambar Luka Bakar Hari ke-15	52
9. Dokumentasi Penyiapan Hewan Uji	53
10. Dokumentasi Pengambilan Sampel Getah Jarak Pagar	54
11. Dokumentasi Campuran Getah Jarak Pagar dan Salep Gentamicin	55
12. Dokumentasi Pembuatan dan Perawatan Luka Bakar pada Kulit Tikus	56
13. Dokumentasi Pengamatan Luas Luka dan Persentase Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus	57

ABSTRAK

Jarak Pagar merupakan salah satu tanaman obat yang sering digunakan sebagai obat penutup luka. Kandungan flavonoid, saponin dan tannin dalam getah jarak memiliki aktivitas terhadap proses penyembuhan luka bakar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas getah tanaman jarak *Jatropha curcas* Linn. sebagai penutup luka bakar. Penelitian ini menggunakan 12 ekor tikus yang diberi luka bakar pada bagian punggung dengan menggunakan plat besi berdiameter 1.6 cm yang dipanaskan menggunakan bunsen selama 30 detik dan ditempelkan selama 10 detik. Perawatan luka dilakukan setiap hari hingga luka sembuh dengan 4 kelompok perlakuan yaitu kontrol negatif, kontrol positif (salep Gentamicin 0.1%), campuran getah jarak pagar dan salep Gentamicin (2 : 1), dan getah Jarak Pagar. Parameter yang diamati yaitu pengukuran permukaan luas luka bakar dan persentase kesembuhan luka bakar pada hari ke-1, 6, 10 dan 15. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase penyembuhan luka terbaik pada hari ke-15 yaitu kelompok perlakuan getah murni Jarak Pagar *Jatropha curcas* Linn (K4) dengan hasil persentase kesembuhan 95.26%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian dengan menggunakan getah jarak pagar menunjukkan penyembuhan luka lebih efektif dibandingkan dengan tiga perlakuan lainnya.

Kata Kunci: Jarak Pagar, Gentamicin, Luka Bakar, Luas Luka Bakar, Persentase Kesembuhan Luka Bakar

ABSTRACT

Jatropha curcas is one of the medicinal plants that is often used as a wound covering medicine. The content of flavonoids, saponins and tannins in the Jatropha curcas sap has activity on the healing process of burns. The purpose of this study was to determine the effectiveness of Jatropha curcas Linn plant sap as a cover for burns. This study used 12 rats that were given burns on the back using an iron plate with a diameter of 1.6 cm which was heated using bunsen for 30 seconds and attached for 10 seconds. Wound care was carried out every day until the wound healed with 4 treatment groups, namely negative control, positive control (Gentamicin ointment 0.1%), mixture of Jatropha curcas sap and Gentamicin ointment (2 : 1), and pure Jatropha curcas sap. The parameters observed were the measurement of the surface area of the burn and the percentage of burn healing on days-1, 6, 10 and 15. The results showed that the best percentage of wound healing on the 15th day was the pure Jatropha curcas sap (K4) treatment group with the percentage of cure 95.26%. So it can be concluded that the application of Jatropha curcas sap showed more effective wound healing compared to the other three treatments.

Keywords: Jatropha curcas, Gentamicin, Burns, Burn Area, Percentage of Burns Healing

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tingginya angka kejadian luka bakar di Indonesia merupakan tantangan dan kendala bagi pemerintah dalam usaha meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Berdasarkan data dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia menjelaskan bahwa sepanjang tahun 2012-2014 terdapat sebanyak 3.518 kasus luka bakar di Indonesia. Angka kejadian luka bakar dalam datanya terus mengalami peningkatan setiap tahun (Sari dkk., 2018).

Luka bakar merupakan suatu bentuk kerusakan atau kehilangan jaringan yang disebabkan terjadinya kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi (Hardisman, 2014 dalam Sari dkk., 2018). Luka bakar dapat menyebabkan kerusakan dan peningkatan permeabilitas pembuluh kapiler, kerusakan jaringan kulit, dalam keadaan yang parah dapat menyebabkan gangguan serius pada paru-paru, ginjal, dan hati (Moenadjat, 2009 dalam Anggraeni dan Bratadiredja, 2018). Luas dan dalamnya kulit yang terkena, status kesehatan sebelumnya dan usia pasien menentukan gangguan pada tubuh dan tingkat kematian yang disebabkan oleh luka bakar (Brunner dan Suddarth, 2002 dalam Anggraeni dan Bratadiredja, 2018).

Penanganan luka bakar umumnya menggunakan regimen salep antimikroba. Contoh regimen salep yang biasanya digunakan adalah *silver sulfadiazine*, *povidone-iodine*, *mupirocin* dan *bacitracin*. Penggunaan ini

diketahui memiliki beberapa efek samping dan hanya sebagian darinya yang efektif dalam penyembuhan luka (Somboonwong et al., 2012 dalam Kurnianto dkk., 2017). Selain itu, obat topikal komersial *Bioplacenton* juga biasanya digunakan untuk merawat luka bakar, namun obat ini tidak selalu tersedia dan juga memiliki harga yang mahal (Ivanalee dkk., 2018). Menurut Anggraeni dan Bratadiredja (2018) penggunaan obat medis yang terus menerus akan menimbulkan efek samping. Untuk itu diperlukan alternatif lain untuk mengobati dan mencegah efek samping. Salah satunya adalah memanfaatkan zat aktif yang terdapat di dalam tanaman obat.

Pada saat ini pengobatan secara tradisional atau herbal sudah mulai banyak digunakan oleh masyarakat. Tanaman herbal merupakan tanaman yang bernilai karena rasa, aroma, dan fungsinya yang bisa digunakan untuk memasak dan sebagai obat. Pengobatan menggunakan tanaman obat atau herbal juga memiliki kelebihan yaitu tidak menimbulkan efek samping yang terlalu tinggi jika dibandingkan dengan obat medis (Kumar, et al., 2010 dalam Anggraeni dan Bratadiredja, 2018).

Indonesia merupakan sebuah negara yang dikenal dengan kekayaan hayati yang berlimpah, dimana di dalamnya terdapat banyak sekali tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat (Bawotong dkk., 2020). Menurut Kusmana dan Hikmat, (2015) menjelaskan bahwa Indonesia merupakan negara dengan urutan ketujuh di dunia sebagai negara yang memiliki keanekaragaman spesies flora dengan jumlah 20.000 spesies dan 40% merupakan tanaman asli Indonesia. Tanaman asli Indonesia memiliki potensi sebagai agen penyembuhan luka bakar

disamping pengobatan medis untuk luka bakar ringan sampai luka bakar yang sedang (Kurnianto dkk., 2017). Maka dari itu masyarakat percaya bahwa obat-obat yang berasal dari bahan alam, jarang menimbulkan efek yang merugikan dengan resiko efek samping yang relatif kecil. Salah satu tanaman obat yang digunakan masyarakat Indonesia yaitu jarak pagar (*Jatropha curcas*. L) (Bawotong dkk., 2020).

Menurut Ridha (2016), menjelaskan bahwa getah tanaman jarak pagar memiliki kandungan fitokimia yang tinggi seperti flavonoid, saponin dan tannin. Getah tanaman jarak dapat digunakan untuk menghentikan pendarahan pada kulit dan mempunyai sifat antimikroba sehingga dapat melawan bakteri *Staphylococcus*, *Streptococcus* dan *Escherichia coli*. Getah tanaman ini juga diketahui dapat memecahkan pembengkakan (anti-inflamasi) dan dapat juga digunakan sebagai obat batuk. Air getah dan daunnya yang digiling dapat menghambat pertumbuhan bakteri seperti bakteri *Staphylococcus*, *Bacillus* dan *Micrococcus* (Jasmadi dkk., 2016). Dalam jurnal penelitian Ridha (2016) juga menjelaskan bahwa getah jarak memiliki aktivitas antiinflamasi, aktivitas koagulan dan aktivitas disinfektan serta antiparasit di mana semua aktivitas ini dapat membantu dalam mempercepat penyembuhan luka. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas getah tanaman Jarak Pagar *Jatropha curcas* Linn. sebagai penutup luka bakar.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas getah tanaman jarak *Jatropha curcas* Linn. sebagai penutup luka bakar.

I.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai manfaat dari getah tanaman jarak *Jathropa curcas* Linn. sebagai penutup luka bakar.

I.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2021 di Laboratorium Zoologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Laboratorium Biofarmaka, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Luka Bakar

II.1.1 Definisi Luka Bakar

Luka bakar adalah kehilangan jaringan yang disebabkan kontak dengan sumber panas seperti air panas, bahan kimia, listrik, dan radiasi (Moenadjat, 2003 dalam Jasmadi dkk., 2016). Kulit yang terkena luka bakar akan mengalami kerusakan pada epidermis, dermis, maupun jaringan subkutan, tergantung faktor penyebab dan lamanya kulit kontak dengan sumber panas. Lamanya kulit kontak dengan sumber panas akan memengaruhi kedalaman luka bakar (Benson *et al.*, 2006 dalam dalam Jasmadi dkk., 2016).

II.1.2 Klasifikasi Luka Bakar

Luka bakar biasanya dinyatakan dengan derajat yang ditentukan oleh kedalaman luka bakar (Larissa dkk., 2017). Luka bakar dibedakan atas beberapa jenis yaitu luka bakar derajat I, luka bakar derajat II, dan luka bakar derajat III (Anggowarsito, 2014) :

a) Luka bakar derajat I

Kerusakan jaringan terbatas pada lapisan epidermis (*superfisial*)/*epidermal burn*. Kulit hiperemik berupa eritema, sedikit edema, tidak dijumpai bula dan terasa nyeri akibat ujung saraf sensoris teriritasi. Pada hari keempat pasca paparan sering dijumpai deskuamasi. Menurut Moenadjat (2009) penyembuhan pada luka

bakar derajat I terjadi secara spontan dalam waktu 5 – 10 hari. Contohnya adalah luka bakar karena sengatan matahari.

b) Luka bakar derajat II

Kerusakan meliputi epidermis dan sebagian dermis berupa reaksi inflamasi disertai proses eksudasi. Pada derajat ini terdapat bula dan terasa nyeri akibat iritasi ujung-ujung saraf sensoris.

Luka derajat II terbagi menjadi dua, yakni :

1) Dangkal/*superficial/superficial partial thickness*

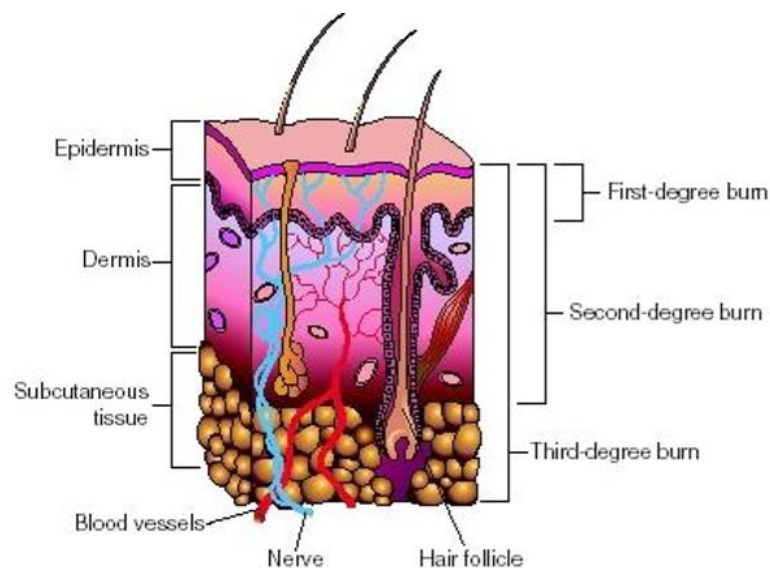
Pada luka bakar derajat II dangkal/*superficial partial thickness*, kerusakan jaringan meliputi epidermis dan lapisan atas dermis. Kulit tampak kemerahan, edema, dan terasa lebih nyeri daripada luka bakar derajat I. Luka sangat sensitif dan akan lebih pucat jika terkena tekanan. Masih dapat ditemukan folikel rambut, kelenjar keringat dan kelenjar sebacea. Penyembuhan terjadi secara spontan dalam 10-14 hari tanpa sikatrik, namun warna kulit sering tidak sama dengan sebelumnya.

2) Dalam/*deep partial thickness*

Pada luka bakar derajat II dalam/*deep partial thickness*, kerusakan jaringan terjadi pada hampir seluruh dermis. Bula sering ditemukan dengan dasar luka eritema yang basah. Permukaan luka berbecak merah dan sebagian putih karena variasi vaskularisasi. Luka terasa nyeri, namun tidak sehebat derajat II dangkal. Folikel rambut, kelenjar keringat dan kelenjar sebacea tinggal sedikit. Penyembuhan terjadi lebih lama, sekitar 3-9 minggu dan meninggalkan jaringan parut.

c) Luka bakar derajat III

Kerusakan jaringan permanen yang meliputi seluruh tebal kulit hingga jaringan subkutis, otot dan tulang. Tidak ada lagi elemen epitel dan tidak dijumpai bula, kulit yang terbakar berwarna keabu-abuan pucat hingga warna hitam kering (nekrotik). Terdapat eskar yang merupakan hasil koagulasi protein epidermis dan dermis. Luka tidak nyeri dan hilang sensasi akibat kerusakan ujung-ujung saraf sensoris. Penyembuhan lebih sulit karena tidak ada epitelisasi spontan. Perlu dilakukan eksisi dini untuk eskar dan tandur kulit untuk luka bakar derajat II dalam dan luka bakar derajat III.



Gambar 2.1 Derajat kedalaman luka bakar (Anggowarsito, 2014)

II.1.3 Bakteri yang Menyerang pada Luka Bakar

Faktor yang bisa mengganggu dan menghambat proses penyembuhan pada luka bakar adalah infeksi. Kontaminasi pada kulit mati, yang merupakan medium yang baik untuk pertumbuhan kuman sehingga mempermudah infeksi. Beberapa bakteri aerob seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*,

Escherichia coli, *Klebsiella* spp., *Enterococcus* spp diketahui sering menjadi kontaminan utama pada luka bakar (Larissa dkk., 2017).

Menurut Sevgi et al., (2013) luka bakar sangat mudah terkena infeksi karena berbagai sebab. Dengan demikian, berikut daftar mikroorganisme yang telah diamati berkoloni pada luka bakar.

Tabel 2.1 Bakteri pada Luka Bakar

Kelompok		Spesies
Bakteri	Gram Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
		<i>Meticillin-resistant S.aureus</i> (MRSA)
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>
		<i>Enterococcus</i> spp.
		Vancomycin-resistant enterococci
		<i>Clostridium</i> spp.
		Coagulase-negative staphylococci
	Gram Negatif	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
		<i>Escherichia coli</i>
		<i>Klebsiella pneumonia</i>
		<i>Serratia marcescens</i>
		<i>Enterobacter</i> sp.
		<i>Proteus</i> sp.
		<i>Acinetobacter</i> sp.
Fungi	<i>Bacteroides</i> sp.	
	<i>Candida</i> sp.	
	<i>Aspergillus</i> sp.	
	<i>Fusarium</i> sp.	
	<i>Alternaria</i> sp.	
	<i>Rhizopus</i> sp.	
Virus	<i>Mucor</i> sp.	
	Herpes simplex virus (HSV)	
	Cytomegalovirus (CMV)	
		Varicella-zoster virus

II.1.4 Proses Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka adalah mekanisme tubuh untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi dengan membentuk struktur baru dan fungsional. Proses ini bertujuan untuk mengembalikan dan mengoptimalkan fungsi proteksi dan fungsi penting lain dari kulit. Regenerasi dan perbaikan merupakan dua proses penting dalam penyembuhan luka. Regenerasi memerlukan penggantian jaringan yang rusak dengan sel – sel normal dari jenis yang hilang dan hanya mungkin dalam jaringan dengan populasi sel yang aktif membelah seperti epitel, tulang dan hati. Sebaliknya, perbaikan merupakan reaksi “*stop-gap*” yang direncanakan untuk mengembalikan kelangsungan jaringan yang cedera dengan jaringan parut yang tidak berdiferensiasi (Theoret, 2017). Proses penyembuhan luka tidak hanya terbatas pada proses regenerasi yang bersifat lokal, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor endogen, seperti umur, nutrisi, imunologi, pemakaian obat-obatan, dan kondisi metabolik (Purnama dkk., 2017).

Penyembuhan luka berlangsung dalam tiga fase utama yaitu fase inflamasi, fase proliferasi dan fase maturasi atau *remodelling*. Fase inflamasi terjadi setelah perlukaan dan mencapai puncaknya pada hari ketiga (Laut dkk., 2019). Menurut Balqis dkk (2014) Fase inflamasi berlangsung sejak terjadinya luka bakar sampai hari ketujuh. Pada tahap ini akan terjadi udem, ekimosis, kemerahan, dan nyeri. Inflamasi terjadi karena adanya mediasi oleh sitokin, kemokin, faktor pertumbuhan dan efek terhadap reseptor (Purnama dkk., 2017).

Fase proliferasi terjadi pada hari ke 4 hingga hari ke 14. Fase proliferasi, fibroblas terangsang untuk pertumbuhan pembuluh darah baru dan jaringan granulasi mengisi dasar luka yang mulai berkontraksi. Pada fase ini, epitelisasi bermigrasi dari tepi luka dan daerah sekitar folikel serta kelenjar sebaceous

sampai akhirnya luka menutup (Tariq et al., 2014). Fibroblas merupakan faktor utama yang mendominasi kesembuhan luka sekaligus sebagai rangka atau struktur dasar untuk menghasilkan kolagen (Laut dkk., 2019).

Fase maturasi merupakan fase kesembuhan luka yang berlangsung dalam jangka waktu lama (3-6 bulan bahkan sampai tahun) (Theoret, 2017 dalam Laut dkk., 2019). Menurut Harper et al., (2014) Fase maturasi, dimulai pada hari ke 21 yang berlangsung hingga beberapa bulan sampai dalam hitungan tahun. Pada fase ini, luka mulai mengering, jaringan parut tampak besar sampai fibril kolagen menyusun ke dalam posisi yang lebih padat.

II.2 Tanaman Jarak Pagar *Jatropha curcas* L.

II.2.1 Klasifikasi Ilmiah

Tanaman jarak pagar mempunyai nama latin *Jatropha curcas* (Linnaeus). Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman ini diklasifikasikan sebagai berikut (Nurcholis dan Sumarsih, 2007) :

Kingdom : Plantae (tumbuhan)
Divisio : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisio : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
Subkelas : Rosidae
Ordo : Euphorbiales
Famili : Euphorbiaceae
Genus : *Jatropha*
Spesies : *Jatropha curcas* Linn.



Gambar 2.2 Tanaman Jarak Pagar *Jatropha curcas* L. (Restina dan Warganegara, 2016).

II.2.2 Morfologi Tanaman

Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) termasuk tanaman perdu atau pohon kecil (Santoso, 2010). Tanaman perdu ini dapat tumbuh tinggi mencapai 1-7 m dan memiliki cabang yang tidak beraturan (Restina dan Warganegara, 2016).

Panjang dan lebar daun 6-15 cm yang tersusun secara selang-seling. Panjang tangkai daun sekitar 4-15 cm (Prihandana dan Hendroko, 2006). Daun pada permukaan atas dan bawah berwarna hijau, namun pada bagian bawahnya sedikit lebih pucat. Tulang daun menjari dengan 5-7 tulang daun utama (Restina dan Warganegara, 2016). Helai daun berbentuk bulat telur dengan pangkal berbentuk jantung, bersudut atau berlekuk 3 – 5, dan tepi daun gundul antara 3,5 – 15 cm (Van Steenis et al., 1988 dalam Riani, 2018). Pada musim kemarau yang panjang, tanaman ini menggugurkan daunnya (Syah, 2006).

Kulit batangnya berwarna keabu-abuan, apabila ditoreh, batang mengeluarkan getah seperti lateks yang berwarna putih atau kekuning-kuningan

(Sinaga, 2000 dalam Riani, 2018). Menurut Santoso (2010) batangnya berkayu dan silindris.

Bunga jarak pagar muncul saat tanaman mulai berumur 3 – 4 bulan. Bunga tersusun pada malai yang bercabang melebar berupa bungabunga tunggal. Panjang tangkai bunga antara 6 – 23 mm. Daun kelopak berjumlah 5 helai, berbentuk bulat telur, dengan ukuran panjang 4 mm. Bunga berbentuk lonceng dengan mahkota bunga berjumlah 5 helai (Riani, 2018).

Buah tersusun dalam tandan buah. Bentuk buah bulat atau bulat telur, berukuran panjang 2–3 cm (Riani, 2018). Permukaan buahnya rata (halus). Pembentukan buah membutuhkan waktu selama 90 hari dari pembungaan sampai matang. Buah *Jatropha curcas* matang tidak serentak. Di satu rangkaian akan terdapat bunga, buah muda, serta buah yang sudah kering. Buah jarak pagar terbagi menjadi tiga ruang yang masing-masing ruang berisi 3-4 biji (Prihandana dan Hendroko, 2006).

Biji yang sudah tua berbentuk bulat panjang. Ukuran panjang rata-rata 18 mm dan lebar rata-rata 10 mm serta bercangkang tipis. Kulit atau cangkang yang sudah tua di bagian luar berwarna hitam kotor dan setelah kering penuh retak-retak kecil (Henning, 2005 dalam Riani, 2018). Jika belum tua, warna biji lebih cerah atau kecoklat-coklatan dengan permukaan halus. Jika kulit buah telah kering, biji dapat terlepas sendiri dari buah. Biji matang ditandai dengan perubahan warna kulit buah dari hijau menjadi kuning (Riani, 2018).

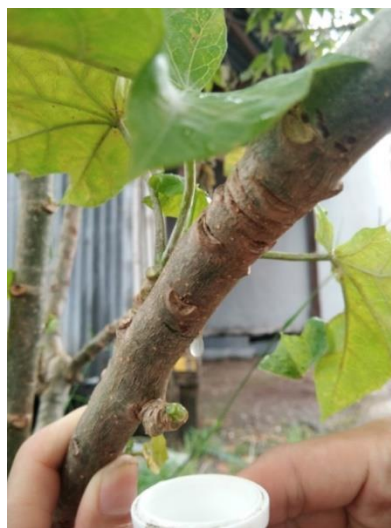
Tanaman jarak pagar mempunyai 3–5 akar tunggang. Saat biji berkecambah, muncul 3–5 helai akar yang selanjutnya berkembang menjadi akar tunggang setelah tanaman dewasa. Dari akar tunggang muncul akar lateral

yang melebar ke samping dan rambut-rambut akar yang cukup banyak. Umumnya akar-akar muda terletak dibawah lingkaran kanopi terluar dari tanaman (Nurcholis & Sumarsih, 2007).

II.3 Getah Batang Jarak Pagar *Jatropha curcas* L.

II.3.1 Kandungan Getah Jarak Pagar

Getah jarak mengandung saponin, tanin, dan senyawa flavanoid. Senyawa ini berfungsi sebagai antiinflamasi, antiseptik, antimikroba, dan lain-lain. Getah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan getah jarak pagar pada bagian batang karena diketahui mengandung flavonoid 22%, saponin 48% dan tannin 37% yang mana persentasenya paling tinggi dibandingkan getah daunnya atau getah bijinya (Anonimus, 2005 dalam Jasmadi dkk., 2016).



Gambar 2.3 Getah Batang Jarak Pagar (Dokumentasi Pribadi)

II.3.2 Mekanisme Kerja Alami Melawan Bakteri

Saponin mempunyai kemampuan sebagai pembersih dan mampu memacu pembentukan kolagen I. Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri lisis, jadi mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok antibakteri yang

mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Larissa dkk., 2017).

Tanin merupakan salah satu jenis senyawa yang termasuk ke dalam golongan polifenol. Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya adalah toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa astringen tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri. Mekanisme kerja tanin dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat dan mati. Tanin yang berperan dalam penghambatan sintesis lokal dan produksi dari prostasiklin sehingga menyebabkan proses kontraksi luka menjadi lebih cepat. Tanin merupakan salah satu komponen yang bertanggungjawab terhadap sekresi serotonin dan thromboxane A2 (Sari, 2013 dalam Hajiriah dan Intan, 2019).

Serotonin dan thromboxane A2 merupakan senyawa yang disekresi akibat adanya respon terhadap aktivasi trombosit yang melekat pada dinding pembuluh darah yang rusak. Serotonin memiliki fungsi sebagai vasokonstriktor kuat, sedangkan thromboxane A2 selain juga berfungsi sebagai vasokonstriktor, berperan dalam proses aktivasi trombosit, maka akan menyebabkan melekat pada trombosit yang semula sudah aktif (agregasi trombosit). Siklus aktivasi trombosit ini berlangsung terus, menyebabkan penarikan lebih banyak lagi trombosit tambahan hingga membentuk sumbat trombosit. Sumbat ini pada mulanya

longgar, namun biasanya bisa berhasil menghalangi hilangnya darah bila luka di pembuluh darah kecil, tetapi bila luka besar, maka diperlukan mekanisme pembekuan darah untuk menghentikan pendarahan (Hajiriah dan Intan, 2019).

Flavonoid merupakan senyawa yang mempunyai bermacam-macam efek yaitu, antiinflamasi, analgetik, antiradang, dan antioksidan. Flavonoid memiliki mekanisme kerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara inaktivasi protein pada membran sel, dapat menghambat jalur lipoksigenase dan siklooksigenase dalam metabolisme asam arakidonat. Seluruh proses ini menyebabkan penurunan infiltrasi sel-sel radang ke area luka (Larissa dkk., 2017).

II.3.3 Manfaat Getah Jarak Pagar

Getah jarak dapat digunakan untuk menghentikan pendarahan pada kulit dan mempunyai sifat antimikroba melawan bakteri *Staphylococcus*, *Streptococcus*, dan *Escherichia coli* (Heller, 1996 dalam Jasmadi dkk., 2016). Menurut Staubmann et al., (1997) dalam Jasmadi dkk., (2016) air getah dan daun jarak yang digiling dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus*, *Bacillus*, dan *Micrococcus*. Getah jarak dapat digunakan sebagai obat batuk. Getah jarak juga mengandung tanin (18%) yang berfungsi sebagai obat kumur dan gusi berdarah serta obat luka (Restina dan Warganegara, 2016). Menurut Sajali (2013) dalam Jasmadi dkk., (2016) tanaman jarak pagar sangat efektif digunakan sebagai obat penyembuh luka topikal.

II.4 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) merupakan salah satu hewan yang sering digunakan sebagai percobaan laboratorium. Seperti manusia, kulit tikus sebagian besar terdiri dari lapisan epidermis dan dermis. Namun, susunan kulit tikus tidak

sesempurna kulit manusia karena tikus mempunyai morfologi kulit yang unik (Abdullahi, 2014).

Klasifikasi Tikus putih yaitu (Ballenger, 2000) :

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Mamalia
Ordo : Rodentia
Famili : Muridae
Genus : *Rattus*
Spesies : *Rattus norvegicus*



Gambar 2.4 Tikus Putih *Rattus norvegicus*