



## EFEKTIFITAS EKSTRAK TANAMAN JARAK PAGAR (JATROPHA CURCAS L.) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA : LITERATUR REVIEW

Effectiveness of *Jatropha Curcas L.* Extract on Wound Healing: Literature Review

Suhirman<sup>2\*</sup>, Takdir Tahir<sup>3</sup>, Saldy Yusuf<sup>3</sup>

1. Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Hasanuddin, Indonesia.
2. RSUD. Syekh Yusuf Kab. Gowa.
3. Dosen, Fakultas Keperawatan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia.

### Riwayat artikel

Diajukan: 13 Agustus 2019  
Diterima: 7 Juli 2020

### Penulis Korespondensi:

- Suhirman
- Fakultas Keperawatan,  
Universitas Hasanuddin
- [suhirmanjannah@gmail.com](mailto:suhirmanjannah@gmail.com)

### Kata Kunci:

Ekstrak, *Jatropha Curcas L.*,  
Penyembuhan luka

### Abstrak

**Pendahuluan :** Kandungan ekstrak tumbuhan telah digunakan sudah sejak lama sebagai salah satu metode alternatif/ komplementer terutama dalam penyembuhan luka, hanya saja belum terinci sehingga perlu pengujian baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. **Tujuan :** Untuk mengetahui sejauhmana efektifitas tanaman *Jatropha Curcas L.* terhadap penyembuhan luka dengan pendekatan dari beberapa penelitian yang telah ada sebelumnya. **Metode :** Metode dari tinjauan literatur ini menggunakan pedoman Prisma dengan penelusuran artikel ilmiah menggunakan data based Pubmed, Google Scholar dan Science Direct. Melakukan pencarian pada Pubmed dengan kata kunci Extract *Jatropha Curcas L.* [MeSH Terms] AND wound healing [MeSH Terms], google Scholar dengan kata kunci Extract *Jatropha Curcas L* AND wound healing, sedangkan Science Direct dengan kata kunci Ekstrak *Jatropha Curcas L.* AND wound healing. **Hasil :** Dari beberapa artikel penelitian yang telah diulas menunjukkan bahwa efektifitas dari ekstrak tanaman jarak pagar (*Jatropha Curcas L.*) memiliki pengaruh terhadap penyembuhan luka pada hewan coba tikus Wistar

### Abstract

**Introduction:** The content of plant extracts has been used for a long time as one of the alternative / complementary methods, especially in wound healing, it's just not detailed yet so it needs testing both *in vitro* and *in vivo*. **Objective:** To determine the effectiveness of the *Jatropha Curcas L.* plant on wound healing by approaching several existing studies. **Metode :** The method of this literature review uses Prisma guidelines by searching scientific articles using data-based Pubmed, Google Scholar and Science Direct. Do a search on Pubmed with the keywords Extract *Jatropha Curcas L.* [MeSH Terms] AND wound healing [MeSH Terms], google Scholar with the keywords Extract *Jatropha Curcas L* AND wound healing, while Science Direct with the keywords Extract *Jatropha Curcas L.* AND wound healing. **Results:** Several research articles reviewed showed that the effectiveness of *Jatropha* (*Jatropha Curcas L.*) extract had an effect on wound healing in Wistar rat experimental animals.

## PENDAHULUAN

Penyembuhan luka adalah proses multiseluler yang kompleks, yang ditujukan untuk pemulihan epitel setelah cedera (Pastar et al., 2014), secara fisiologis penyembuhan luka dimulai setelah cedera dimana prosesnya melibatkan peristiwa biologis yang saling terkait yaitu dari fase inflamasi, fase proliferasi dan fase epitelisasi dalam urutan dan kerangka waktu yang tepat (Lindley, Stojadinovic, Pastar, Medicine, & Surgery, 2017;and Landen NX, Li D, 2016). Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi penyembuhan luka digolongkan ke dalam faktor lokal dan sistemik yang bersifat tunggal ataupun *multiple* (S. Guo & DiPietro L.A., 2010), diantaranya adalah penanganan dan perawatan luka yang tepat dengan cara menjaga lingkungan dan penggunaan bahan balutan yang tepat (Jeffcoate, Price, & Harding, 2004), dimana bahan balutan yang digunakan berbahan dasar dari ekstrak tumbuhan (Ovington, 2017). Seperti yang kita ketahui bahwa dalam perawatan dan penanganan luka dengan menggunakan bahan-bahan ataupun obat-obatan kimia cenderung menggunakan biaya yang tidak sedikit, sehingga beberapa terapi komplementer (satu diantaranya penggunaan tanaman-tanaman herbal yang memiliki khasiat obat) telah digunakan oleh sebagian masyarakat sebagai metode alternatif utamanya pada masyarakat yang memiliki kemampuan finansial tergolong rendah. Kandungan ekstrak tumbuhan digunakan sudah sejak lama terutama dalam penyembuhan luka hanya saja belum terinci sehingga perlu pengujian baik secara *in vitro* maupun *in vivo* (Talekar et al., 2017). Pengembangan bahan dasar alam ini memicu beberapa peneliti untuk melakukan penelitian terhadap tumbuhan yang selama ini dianggap sebagai obat luka, salah satunya adalah tanaman jarak pagar atau bahasa latinnya adalah *Jatropha Curcas Linn* (Kumar A, 2015), jenis tanaman ini berasal dari family Euphorbiaceae, di Indonesia jenis tanaman ini terdapat lima spesies (Harisanti BM, 2016).

*Jatropha Curcas* memiliki kandungan senyawa kimia (fitokimia) seperti steroid, saponin, saponin triterpenoid, terpenoid, karatenoid, flavonoid, tannin, phlobatanins, glikosida, coumarin, alkaloid dan polifenol (Asuk, Agiang, Dasofunjo, & Willie, 2015). Senyawa – senyawa tersebut memiliki potensi di dalam menghambat pertumbuhan golongan bakteri gram negatif dan gram positif, antijamur serta antioksidan (Nisar, Haq, & Ali, 2016) yang

hampir terdapat disemua bagian tumbuhan *Jatropha Curcas* (Sharma, Gangwar, & Kumar, 2016), pada daunnya terdapat kandungan triterpenoid yang tertinggi dari semua bagian tumbuhan *Jatropha Curcas* yang mempunyai aktivitas antimikroba spektrum luas (Wei et al., 2015), buah *Jatropha Curcas* memiliki kandungan sebagai antioksidan terutama pada fraksi methanol (Saosoong, Litthanapongsatorn, & Ruangviriyachai, 2016), kulit batang *Jatropha Curcas* memiliki kemampuan dalam menghambat spesies bakteri dan jamur terutama pada pelarut methanol dan ethanol (Igbinosa OO, Igbinosa EO, 2009), sementara pada akar *Jatropha Curcas* mempunyai aktivitas melawan bakteri dan jamur pathogen (Selvaraj, Sundari, & Prasad, 2011) juga memiliki aktivitas seperti antikoagulan, analgesik, antidiabetik, hepatoprotektif, antivirus, antiinflamasi, antikanker serta antimikroba (Abdelgadir & Van Staden, 2013). Oleh karena itu, penulis ingin melihat sejauhmana efektifitas tanaman *Jatropha Curcas L.* terhadap proses penyembuhan luka dengan mengulas beberapa artikel terkait tentang; (1) Efektifitas tanaman *Jatropha Curcas* terhadap proses penyembuhan luka, (2) Efek *Jatropha Curcas L* terhadap Angiogenesis (CD34), (3) Efek *Jatropha Curcas L* terhadap Antiinflamasi (CD68).

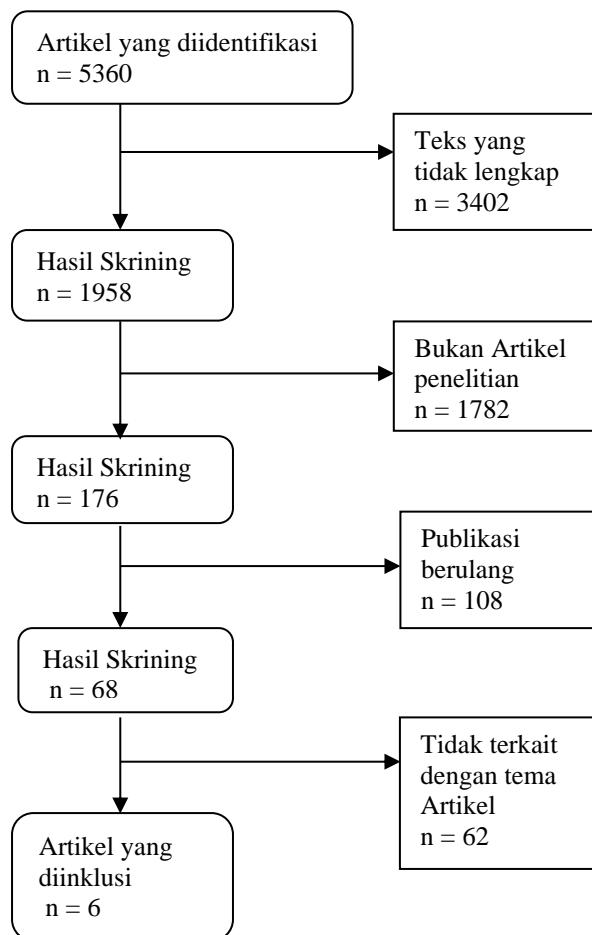
## METODE

Metode dari tinjauan literature ini menggunakan pedoman Prisma (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009), dengan penelusuran artikel ilmiah menggunakan data based Pubmed, Google Scholar dan Science Direct. Melakukan pencarian pada Pubmed dengan kata kunci Extract *Jatropha Curcas L* [MeSH Terms] AND wound healing [MeSH Terms], google Scholar dengan kata kunci Extract *Jatropha Curcas L* AND wound healing, sedangkan Science Direct dengan kata kunci Ekstrak *Jatropha Curcas L* AND wound healing kemudian dilakukan skrining penerbitan artikel dari tahun 2006-2019, teks lengkap, artikel penelitian, publikasi yang berulang dan yang terkait dengan tema yang terinci dalam alur diagram (Gambar1) dan tabel 1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Setelah menemukan artikel-artikel dari pencarian PubMed, Science Direct dan Google Scholar kemudian disaring sesuai dengan kriteria inklusi. Diawali dengan identifikasi artikel



Gambar 1 : PRISMA Flow diagram

sebanyak 5360 kemudian diskriminasi dengan melihat artikel yang teks yang lengkap sehingga artikelnya menjadi 1958 skrining selanjutnya bukan artikel penelitian dengan jumlah 1782 kemudian skrining dengan kriteria publikasi berulang 108 dilakukan lagi dengan kriteria yang terkait dengan tema sehingga jumlah akhir didapat sebanyak 6 artikel. Adapun penelitiannya dilakukan di beberapa Negara seperti : Indonesia dan India masing-masing dua artikel, Nigeria dan Brasil masing-masing satu artikel, yang kebanyakan membahas tentang efektifitas *Jatropha Curcas L* terhadap penyembuhan luka pada hewan coba tikus Wistar.

Dari keenam artikel tersebut semuanya mengukur efektifitas dari ekstrak *Jatropha Curcas L* terhadap proses penyembuhan luka, beberapa biomarker yang diukur antara lain pembentukan fibroblast, sintesis kolagen, dan terjadinya kontraksi pada pinggir luka (Shetty & Udupa, 2006), pengurangan waktu pada epitelisasi terutama pada myofibroblast, pembentukan serat kolagen (Esimone, Nworu, & Jackson, 2008), meningkatkan jumlah sel, terbentuknya pembuluh darah yang baru, ketebalan epitel,

pembuluh-pembuluh darah yang baru, ketebalan epitel, dan pemanjangan serat kolagen di daerah luka(Sachdeva, Garg, Singhal, & Srivastava, 2011; and Gaspi, Mara, Neves, Esquisatto, & Santos, 2012). Sementara adapula artikel tentang efektifitas *Jatropha Curcas L* terhadap Angiogenesis (CD34) dan Antiinflamasi (CD68) (Balqis, Darmawi, Iskandar, & Salim, 2018; and Salim et al., 2018).

## PEMBAHASAN

Proses penyembuhan luka adalah proses multi-seluler yang kompleks, ditujukan untuk pemuliharaan epitel setelah cedera (Lindley et al., 2017) yang melibatkan peristiwa biologis yang saling terkait, dari fase inflamasi, fase proliferasi dan fase epitelisasi (Landen NX, Li D, 2016). Dari beberapa penelitian menunjukkan tentang efektifitas ekstrak *Jatropha Curcas L* terhadap penyembuhan luka.

1. Efek *Jatropha Curcas* terhadap proses penyembuhan luka : fibroblast, sintesis kolagen, dan pembentukan vesikel darah yang baru.

Melalui hasil ulasan artikel-artikel tersebut, beberapa artikel penelitian memiliki outcome yang sama seperti penelitian tentang ekstrak kulit batang *Jatropha Curcas L* yang diberikan lewat oral dimana hasilnya dapat mempercepat proses penyembuhan luka terutama pada pembentukan fibroplasias, sintesis kolagen, dan terjadinya kontraksi pada luka sayatan(Shetty & Udupa, 2006), penelitian lain yaitu penggunaan salep herbal yang mengandung ekstrak daun *Jatropha Curcas L* menyebabkan terjadinya tingkat penyembuhan luka yang signifikan dimana terjadi pengurangan waktu pada epitelisasi terutama pada myofibroblast dan pembentukan serat kolagen pada salep ekstrak *Jatropha Curcas L* dengan konsentrasi 1,5 gram (Esimone et al., 2008).

Demikian pula pada penelitian tentang penyembuhan luka kulit dari salep herbal yang mengandung ekstrak kulit batang *Jatropha Curcas L* dimana hasilnya menggambarkan penyembuhan luka yang signifikan pada fibroblast, kolagen, dan vesikel darah yang baru pada kedua model luka sayatan (Sachdeva et al., 2011), penggunaan minyak biji *Jatropha Curcas L* kombinasi arus mikro ( 10  $\mu$ A/2 mnt / hari ) memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan jumlah sel, terbentuknya jumlah pembuluh darah yang baru, ketebalan epitel,

| Peneliti & tahun                                    | Judul   | Sampel   | Tujuan  | Desaign   | Hasil   |
|---|---|--|---|---|---|
| Shetty et al., (2006) India                         | Aktifitas penyembuhan luka dari ekstrak kulit tikus albino Jatropha Curcas L pada tikus albino    | 36 ekor, golongan tikus albino                             | Menyelidiki sifat penyembuhan luka dari ekstrak kulit kayu Jatropha Curcas L pada tikus albino            | Tikus albino dibagi menjadi tiga kelompok yang masing – masing 12 ekor tikus albino dengan luka sayatan dimana kelompok I adalah kelompok kontrol dimana luka tanpa pemberian ekstrak Jatropha Curcas<br>Kelompok II adalah kelompok yang diberikan ekstrak Jatropha Curcas dengan dosis 2 ml/kg BB yang diberikan secara oral.<br>Kelompok III adalah kelompok yang diberikan ekstrak Jatropha Curcas dengan dosis 4 ml/kg BB yang diberikan secara oral dan diamati selama 14 hari. | Jatropha Curcas mempercepat proses penyembuhan luka pada fibroplasias, sintesis kolagen, dan kontraksi pada luka sayatan.   |
| Esimone et al., (2008) Nigeria                      | Aktivitas penyembuhan luka kulit dari salep herbal yang mengandung ekstrak daun Jatropha Curcas L | 40 ekor tikus albino dengan berat 200 – 300 gram.          | Mengukur aktivitas dari ekstrak Jatropha Curcas dalam bentuk salep herbal terhadap penyembuhan luka kulit | 40 ekor tikus dibagi ke dalam 5 kelompok bets salep, dimana kelompok 1 – 3 menggunakan konsentrasi ekstrak Jatropha Curcas 0,5 gram, 1,0 gram, 1,5 gram sedangkan kelompok 4 menggunakan salep Gentamicin standar an kelompok 5 sebagai kontrol negative.   | Menyebabkan terjadinya tingkat penyembuhan luka yang signifikan dimana terjadi pengurangan waktu pada epitelisasi terutama pada myofibroblast dan pembentukan serat kolagen pada salep ekstrak Jatropha Curcas dengan konsentrasi 1,5 gram. |
| Sachdeva, Garg, Singhal, & Srivastava, (2011) India | Potensi penyembuhan luka ekstrak jatropa curcas L (batang dan kulit batang ) pada tikus           | 24 ekor tikus  | Mengevaluasi potensi dari ekstrak kulit batang jatropha curcas L terhadap penyembuhan luka.               | 24 ekor tikus dibagi kedalam 4 kelompok dimana tiap kelompok terdiri dari 6 ekor tikus dan dilakukan luka eksisi dan sayatan.<br>◊ Kelompok I sebagai kontrol<br>◊ Kelompok II diobati dengan krim perak sulfadiazine standar (0,01%)<br>◊ Kelompok III dan IV diobati dengan salep ekstrak 5% dan 10%. Kemudian dilakukan studi histopatologi.   | Ekstrak salep menunjukkan potensi penyembuhan yang signifikan pada fibroblast, serat kolagen, dan vesikel darah yang baru pada kedua model luka sayatan.  |
| Gaspi et al., (2012) Brasil                         | Aplikasi minyak Jatropha Curcas L (Euphorbiaceae) dan arus mikro pada penyembuhan                 | 48 ekor wistar jantan dengan berat 250 gram, umur 3 bulan. | Menyelidiki efek minyak biji Jatropha Curcas dan stimulasi mikro pada penyembuhan luka pada tikus wistar  | 48 ekor tikus dibagi ke dalam 4 kelompok dimana;<br>◊ Kelompok 1 kontrol,<br>◊ Kelompok 2 diobati dengan arus mikro ( $10\mu A/2$ mnt/ hari),   | Aplikasi arus mikro saja atau dengan kombinasi minyak biji Jatropha Curcas memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan jumlah sel,terbentuknya jumlah pembuluh darah yang baru, ketebalan  |

|   |  |  |   |   |   |
|---|--|--|---|---|---|
|   | luka eksperimental pada tikus wistar   |  | ◇ Kelompok 3 menggunakan olahan minyak biji Jatropha Curcas,<br>◇ Kelompok 4 menggunakan campuran olahan minyak biji Jatropha Curcas dan arus mikro selama 14 hari. | epitel, dan pemasangan serat kolagen di daerah luka hewan pada hari ke 10 dan 14 setelah percobaan dibandingkan terhadap kelompok yang hanya menggunakan minyak biji Jatropha Curcas dan kelompok kontrol.  |   |
| Balqis, Darmawi, Iskandar, & Salim, (2018 ) Indonesia | Aktifitas angiogenesis lateks Jatropha Curcas L. dalam formulasi krim pada penyembuhan luka pada mencit.               | 36 ekor mencit jantan yang berumur 2 bulan dengan berat antara 30 dan 40 gram. | Mengetahui aktifitas angiogenesis lateks Jatropha Curcas L. dalam formulasi krim pada ekspresi imun CD34 selama fase penyembuhan luka pada kulit mencit             | Dari jumlah 36 ekor mencit jantan yang berumur 2 bulan dimana berat antara 30 dan 40 gram.<br>Untuk prosedur bedah, sayatan kulit luka dilakukan sepanjang 2 cm hingga subkutan pada paravertebral setiap mencit, melalui anestesi lokal dengan krim prokain. Mencit dibagi menjadi empat kelompok :<br>* Kelompok kontrol (A),<br>* Kelompok Sulfadiazine 0,1% (B),<br>* Kelompok krim lateks Jatropha c (C), dan<br>* Krim J. curcas 15% (D).<br>Intervensi dilakukan selama 10 hari dan ekspresi CD34 diselidiki di bawah mikroskop. |   |
| Salim et al. ( 2018 ) Indonesia                       | Aktivitas anti inflamasi dari Jatropha Curcas L. lateks dalam formulasi krim pada ekspresi CD68 pada luka kulit tikus. | 12 ekor tikus jantan berumur 2 bulan dengan berat antara 30 – 40 gram.         | Menentukan potensi lateks Jatropha C dalam formulasi krim pada ekspresi imun CD68 selama proses penyembuhan luka fase inflamasi pada kulit tikus.                   | Tikus dibagi menjadi empat kelompok , seluruh permukaan luka setiap kelompok luka ditutupi oleh krim dasar untuk kontrol, krim sulfadiazine 0,1%, krim Jatropha Curcas L. 10%, dan 15 %. Semua percobaan dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari selama 3 hari. Kemudian penyembuhan luka diuji histopatologi (ekspresi CD68) di bawah mikroskopi.   | Menunjukkan bahwa makin tinggi konsentrasi krim Lateks Jatropha Curcas menunjukkan makin tinggi pula reaksi kekebalan positif terhadap CD68 pada inflamasi penyembuhan luka |

- dan pemanjangan serat kolagen di daerah luka hewan coba pada hari ke 10 dan 14(Gaspi et al., 2012).
2. Efek Jatropha Curcas L terhadap Angiogenesis (CD34)

Pada penelitian ini mengukur aktifitas Angiogenesis (CD34) dari getah Jatropha Curcas L dalam bentuk formulasi krim 10 % dan 15 % dengan hasil menunjukkan terjadi pembentukan pembuluh darah yang baru (Angiogenesis) serta mengungkapkan adanya reaksi antibody monoklonal CD34 yang positif pada tikus, dan memberikan reaksi yang kuat dengan antigen pada sel-sel progenitor endotel dan sel endotel. Pada fase ini, imuno reaksi CD34-positif adalah tanda angiogenesis atau pembentukan kapiler baru dan migrasi sel progenitor endotel dari vascular (Balqis et al., 2018)

3. Efek Jatropha Curcas L terhadap Antiinflamasi (CD68)

Penelitian tentang bagaimana aktifitas Antiinflamasi (CD68) dari getah Jatropha Curcas L dalam bentuk formulasi salep 10 % dan 15 % yang dibandingkan dengan salep sulfadiazine 0,1% menunjukkan reaksi positif pada sel – sel CD68 sebagai antibody monoklonal serta memiliki reaksi terhadap antigen pada makrofag jaringan ikat pada fase inflamasi terutama pada salep ekstrak Jatropha Curcas L 15% (Salim et al., 2018).

## KESIMPULAN

Kandungan yang dimiliki oleh tanaman jarak pagar (Jatropha Curcas L.) efektif terhadap penyembuhan luka pada hewan coba tikus jenis Wistar. Penelitian-penelitian lain masih sangat diperlukan sebagai penunjang ulasan artikel ini. Oleh karena itu, sangat direkomendasikan kepada peneliti-peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian serupa dengan melihat objek atau *outcome* yang berbeda seperti metode, lama intervensi yang diberikan, dan uji klinis pada hewan coba lain sebelum ke objek manusia.



Gambar 2Jatropha Curcas Linn (Jarak Pagar)

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdelgadir, H. A., & Van Staden, J. (2013). Ethnobotany, ethnopharmacology and toxicity of *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae): A review. *South African Journal of Botany*, 88, 204–218. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2013.07.021>
- Asuk, A. A., Agiang, M. A., Dasofunjo, K., & Willie, A. J. (2015). The biomedical significance of the phytochemical, proximate and mineral compositions of the leaf, stem bark and root of *Jatropha curcas*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(8), 650–657. <https://doi.org/10.1016/J.APJTB.2015.05.015>
- Balqis, U., Darmawi, Iskandar, C. D., & Salim, M. N. (2018). Angiogenesis activity of *Jatropha curcas* L. latex in cream formulation on wound healing in mice. *Veterinary World*, 11(7), 939–943. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.939-943>
- Esimone, C., Nworu, C., & Jackson, C. (2008). Cutaneous wound healing activity of a herbal ointment containing the leaf extract of Cutaneous wound healing activity of a herbal ointment containing the leaf extract of *Jatropha curcas* L . ( Euphorbiaceae ), (December 2008).
- Gaspi, F. O. De, Mara, L., Neves, G., Esquisatto, M., & Santos, G. (2012). Application of *Jatropha curcas* L . seed oil (Euphorbiaceae ) and microcurrent on the healing of experimental wounds in Wistar rats Application of *Jatropha curcas* L . seed oil (Euphorbiaceae ) and microcurrent on the healing of experimental wounds in Wistar rats<sup>1</sup> Aplicação do óleo das sementes de *Jatropha curcas* L . ( Euphorbiaceae ) e microcorrente no reparo de lesões experimentais em ratos Wistar, (March 2016). <https://doi.org/10.1590/S0102-86502012000700002>
- Harisanti BM. (2016). Keragaman Genetik Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Aksesi Unggul Hasil Persilangan Bebasis RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), 1, 79–89.
- Igbinosa OO, Igbinosa EO, A. O. (2009). Antimicrobial activity and phytochemical screening of stem bark extracts from *Jatropha curcas* (Linn), 3.
- Jeffcoate, W. J., Price, P., & Harding, K. G. (2004). Wound healing and treatments for

- people with diabetic foot ulcers. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 20(S1), S78–S89. <https://doi.org/10.1002/dmrr.476>
- Kumar A, T. S. (2015). Research journal of medicinal plants, 9. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3923/rjmp.2015.48.59>
- Landen NX, Li D, S. M. (2016). Transition from inflammation to proliferation : a critical step during wound healing, 3861–3885. <https://doi.org/10.1007/s00018-016-2268-0>
- Lindley, L. E., Stojadinovic, O., Pastar, I., Medicine, R., & Surgery, C. (2017). HHS Public Access, 138, 1–19. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000002682.Biology>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Academia and Clinic Annals of Internal Medicine Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses :, 151(4), 264–269.
- Nisar, M., Haq, U., & Ali, R. (2016). *Phytochemical and Biological Evaluation of Defatted Seeds of Jatropha curcas*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/310967342>
- Ovington, L. G. (2017). Advances in wound dressings, (February 2007). <https://doi.org/10.1016/j.cldermatol.2006.09.003>
- Pastar, I., Stojadinovic, O., Yin, N. C., Ramirez, H., Nusbaum, A. G., Sawaya, A., ... Tomicanic, M. (2014). Epithelialization in Wound Healing : A Comprehensive Review, 3(7), 445–464. <https://doi.org/10.1089/wound.2013.0473>
- S. Guo, & DiPietro L.A. (2010). Factors Affecting Wound Healing, 89(3), 219–229. <https://doi.org/10.1177/0022034509359125>
- Sachdeva, K., Garg, P., Singhal, M., & Srivastava, B. (2011a). Wound Healing Potential of Extract of Jatropha curcas L. (Stem bark) in rats. *Pharmacognosy Journal*, 3(25), 67–72. <https://doi.org/10.5530/pj.2011.25.12>
- Sachdeva, K., Garg, P., Singhal, M., & Srivastava, B. (2011b). Wound Healing Potential of Extract of Jatropha curcas L. (Stem bark) in rats. *Pharmacognosy Journal*, 3(25), 67–72. <https://doi.org/10.5530/pj.2011.25.12>
- Salim, M. N., Masyitha, D., Harris, A., Balqis, U., Iskandar, C. D., Hambal, M., & Darmawi. (2018a). Anti-inflammatory activity of Jatropha curcas Linn. latex in cream formulation on CD68 expression in mice skin wound. *Veterinary World*, 11(2), 99–103. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.99-103>
- Salim, M. N., Masyitha, D., Harris, A., Balqis, U., Iskandar, C. D., Hambal, M., & Darmawi. (2018b). Anti-inflammatory activity of Jatropha curcas Linn. latex in cream formulation on CD68 expression in mice skin wound. *Veterinary World*, 11(2), 99–103. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.99-103>
- Saosoong, K., Litthanapongsatorn, I., & Ruangviriyachai, C. (2016). Antioxidant Activity of the Extracts from Jatropha curcas Fruit and Its Correlation with Total Phenolic Content. *Oriental Journal of Chemistry*, 32(2), 1121–1127. <https://doi.org/10.13005/ojc/320237>
- Selvaraj, R., Sundari, J., & Prasad, N. R. (2011). Antimicrobial and Antioxidant Potential of Root Bark Extracts from Jatropha curcas (Linn). *Journal of Pharmacy Research*, 44(1010), 3743–3746.
- Sharma, A., Gangwar, M., Kumar, D., ... G. N.-A. journal of, & 2016, U. (2016). Phytochemical characterization, antimicrobial activity and reducing potential of seed oil, latex, machine oil and presscake of Jatropha curcas. *Ncbi.Nlm.Nih.Gov*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4967832/>
- Shetty, S., Udupa, S., ... A. U.-S. medical, & 2006, undefined. (n.d.). Wound healing activities of Bark Extract of Jatropha curcas Linn in albino rats. *Pdfs.Semanticscholar.Org*. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/bdc1/309cecdblee23c3019ada81033680c7a1a2a.pdf>
- Talekar, Y. P., Apte, K. G., Paygude, S. V., Tondare, P. R., & Parab, P. B. (2017). Studies on wound healing potential of polyherbal formulation using in vitro and in vivo assays. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 8(2), 73–81. <https://doi.org/10.1016/J.JAIM.2016.11.007>
- Wei, L., Zhang, W., Yin, L., Yan, F., Xu, Y., & Chen, F. (2015). Extraction optimization of total triterpenoids from Jatropha curcas leaves using

response surface methodology and evaluations of their antimicrobial and antioxidant capacities. *Electronic Journal of Biotechnology*, 18(2), 88–95. <https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2014.12.005>