



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

Studi Literatur Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Hewan Coba

Devilia Rambu Athandau¹, Meity M. Laut², Tri Utami²

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

²Departemen Anatomi, Fisiologi, Farmakologi dan Biokimia, Universitas Nusa Cendana, Kupang

Abstract

Keywords: <i>Keywords1,</i> <i>Keywords2,</i> <i>Keywords3</i>	<p>Burns are injuries that occur due to the body surface touching objects that produce heat, namely heat, radiation, electricity, and/or chemical either direct or indirect contact and resulting in skin damage or tissue loss. Treatment of burns can use chemical compounds or natural compounds from plants. Earring plant is one of the medicinal plants that can be used to heal burns. This literature study aims to determine the compounds contained in earring leaves and their mechanism of action in the process of healing burns. This literature study was conducted through searching and collecting literature using Google Scholar and then analyzed descriptively. The literature used is 34 literatures that meet the criteria related to research topics with 29.41% discussing earring leaves, 29.41% discussing the pharmacological activity of secondary metabolites and 41.17% discussing wound healing. From the literature study, it is known that earring leaves contain aleurone compounds, flavonoids, alkaloids, saponins, steroids, triterpenoids, terpenoids, tannins, quinones, phenols and glycosides. These secondary metabolites have anti-inflammatory, antibacterial activity, stimulate the formation of new cells and stimulate the growth of collagen, antimicrobials and antioxidants, thereby accelerating burn healing. Wound healing is influenced by flavonoid compounds, alkaloids, saponins, tannins and phenols and affects the stages of inflammation, proliferation and maturation. To support these results, it is necessary to do laboratory research to prove it.</p>
Korespondensi: Email penulis	

PENDAHULUAN

Luka bakar adalah luka yang terjadi akibat sentuhan permukaan tubuh dengan benda-benda yang menghasilkan panas yaitu panas (api, cairan/lemak panas, uap panas), radiasi, listrik, dan atau kimia baik kontak secara langsung maupun tidak langsung dan mengakibatkan kulit mengalami kerusakan atau kehilangan jaringan (Anggowasirto, 2014). Kulit dengan kondisi luka bakar akan mengalami kerusakan pada epidermis, dermis dan jaringan subkutan tergantung pada faktor penyebab dan lamanya kontak antara kulit dengan sumber panas (Hidayati, 2009).

Kondisi luka bakar akan segera diikuti oleh proses penyembuhan luka. Penyembuhan luka adalah mekanisme tubuh untuk memperbaiki kerusakan yang telah terjadi dengan membentuk struktur baru dan fungsional. Kecepatan penyembuhan luka dipengaruhi oleh zat-zat yang terdapat dalam obat yang diberikan. Jika obat tersebut memiliki kemampuan untuk meningkatkan penyembuhan dengan cara merangsang lebih cepat pertumbuhan sel-sel baru pada kulit maka proses penyembuhan luka akan cepat. Pengobatan luka bakar dapat menggunakan senyawa kimia ataupun senyawa alami atau tanaman herbal tradisional. Sejumlah studi menunjukkan bahwa tanaman tradisional berpotensi sebagai agen penyembuhan luka disamping pengobatan medis untuk luka bakar ringan sampai dengan sedang (Sentat & Rizki, 2015).

Tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) adalah salah satu tanaman berkhasiat obat. Tanaman anting-anting telah banyak digunakan secara turun-menurun sebagai obat penyakit eczema dan radang kulit (Wei-Fang *et al.*, 1994 ; Hayati *et al.*, 2012). Khususnya pada bagian daun anting-anting memiliki khasiat lainnya yaitu untuk mengobati mimisan, disentri, pendarahan, batuk, muntah darah, diare dan luka luar (Dalimartha, 2006). Tanaman anting-anting secara keseluruhan mengandung senyawa flavonoid, minyak asitri, *alcalyphin* (sejenis sianogenik glikosid), saponin, diterpene ester dan resin (Depkes, 1985). Untuk mengetahui senyawa aktif daun anting-anting, maka perlu dilakukan pengujian fitokimia. Beberapa laporan mengenai efektivitas daun anting-anting terhadap kesembuhan luka telah dilakukan seperti Ganeshkumar *et al.*, (2012), Suryadi (2018) dan Yeng *et al.*, (2019) daun anting-

anting terbukti efektif mampu menyembuhkan luka sayat pada tikus dan pada mencit (Laut *et al.*, 2019).

Oleh karena itu, perlu dikaji mengenai senyawa yang terkandung di dalam daun anting-anting berkaitan dengan efektivitasnya dalam aktivitas penyembuhan luka bakar pada hewan coba. Berdasarkan uraian di atas, maka sangat penting dilakukan studi literatur mengenai “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Hewan Coba”.

METODOLOGI

Waktu dan Tahapan Kajian Studi Literatur

Kajian studi literatur ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2021. Kajian studi literatur meliputi penelusuran dan pengumpulan berbagai referensi literatur yang bersumber dari *Google Scholar* yang berhubungan erat dengan judul kemudian disusun dengan bantuan aplikasi *Mendeley*.

Materi Studi Literatur

Materi yang digunakan dalam membantu penyusunan kajian studi literatur ini meliputi laptop, *gadget*, *flashdisk*, alat tulis-menulis, kuota internet dan sumber referensi berupa jurnal dan *e-book* yang terkait dengan judul kajian studi literatur.

Metode Kajian Studi Literatur

Penelusuran dan pengumpulan pustaka

Sumber pustaka diambil berdasarkan korelasinya dengan judul studi literature dan dikaji. Sumber pustaka tersebut berupa jurnal hasil penelitian dan *e-book* yang berkaitan dengan judul kajian studi literatur. Penelusuran pustaka dilakukan dengan kata kunci *phytochemical acalypha indica* atau fitokimia daun anting-anting, *healing burns using earring leaves*, *wound healing Acalypha indica*, aktivitas farmakologi senyawa pada kesembuhan luka bakar dan aktivitas ekstrak etanol daun anting-anting terhadap proses penyembuhan luka bakar.

Kriteria inklusi dari literatur yang digunakan adalah menggunakan literatur berbahasa indonesia dan inggris dengan tahun publikasi 2000-2021 yang

diperoleh dari *Google Scholar*. Literatur yang sesuai dengan judul penelitian dikumpulkan dan disusun secara sistematis menggunakan aplikasi *Mendeley*. Proses pencaharian, mendapatkan 34 literatur yang sesuai dengan topik penelitian. Tiga puluh empat literatur terdiri atas 33 jurnal penelitian dan 1 skripsi.

Penyusunan resume pustaka

Sumber studi literatur dibuat dalam bentuk kerangka secara garis besar mengandung hal-hal penting yang akan dikaji berdasarkan judul yang telah ditentukan. Penyusunan studi literatur diawali dengan latar belakang, tinjauan pustaka, metodologi kajian, hasil dan pembahasan, lalu diakhiri dengan kesimpulan dan saran. Hal ini bertujuan untuk memudahkan penulis dalam melakukan penulisan studi literatur.

Analisis Kajian Studi Literatur

Sumber literatur yang telah dikumpulkan, selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan dibahas berdasarkan hasil penelitian dari berbagai sumber

yang memiliki hubungan dengan judul kajian studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa Metabolit Sekunder di dalam Daun Anting-Anting

Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa organik yang disintesis oleh tanaman dan sumber senyawa obat yang digolongkan atas alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, saponin dan flavonoid (Mainawati *et al.*, 2017). Untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dalam tanaman anting-anting terutama pada bagian daun maka perlu dilakukan uji fitokimia (Marlinda *et al.*, 2012). Tabel 1 dibawah ini merupakan hasil penelitian uji fitokimia yang menunjukkan kandungan senyawa metabolit sekunder di dalam daun anting-anting dengan menggunakan pelarut etanol. Sementara itu Tabel 2 menunjukkan aktivitas farmakologi kandungan senyawa metabolit sekunder yang berperan dalam proses kesembuhan luka.

Tabel 1. Senyawa Metabolit Sekunder di dalam Daun Anting-Anting

Sumber Literatur	Jenis Pelarut	Hasil Penelitian
Sakthi <i>et al.</i> , (2011)	Etanol	Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun anting-anting positif mengandung alkaloid dan tanin.
Ganeshkumar <i>et al.</i> , (2012)	Etanol 50%	Hasil uji fitokimia menunjukkan ekstrak etanol daun anting-anting mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, tanin dan saponin.
Mohan <i>et al.</i> , (2012)	Etanol 80%	Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa daun anting-anting mengandung senyawa alkaloid, tanin, terpenoid, steroid, saponin, flavonoid, glikosida dan fenolik.
Wemay <i>et al.</i> , (2013)	Etanol 95%	Hasil uji fitokimia menunjukkan golongan senyawa aktif metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun anting-anting yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin.
Devi dan Raj (2013)	Etanol	Ekstrak etanol daun anting-anting positif mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid dan fenolik.
Handayani (2018)	Etanol 96%	Ekstraksi etanol daun anting-anting menunjukkan bahwa daun anting-anting mengandung senyawa metabolit sekunder aleuron, flavonoid, alkaloid, saponin dan steroid.
Fauzia <i>et al.</i> , (2018)	Etanol 96%	Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa daun anting-anting positif

		mengandung alkaloid, steroid, flavonoid, tanin, saponin dan kuinon.
Laut et al., (2020)	Etanol 96%	Ekstrak etanol daun anting-anting positif mengandung flavonoid dan tanin.
Refilda et al., (2021)	Etanol 50%	Hasil skrining fitokimia menunjukkan daun anting-anting mengandung senyawa fenolik, flavonoid, steroid, terpenoid dan alkaloid.
Tasmim et al., (2021)	Etanol	Hasil skrining fitokimia daun anting-anting menunjukkan positif mengandung alkaloid, fenol, saponin, tanin, flavonoid, glikosida, steroid dan terpenoid.

Tabel 2. Aktivitas Farmakologi Senyawa Metabolit Sekunder

Sumber Literatur	Senyawa	Aktivitas Farmakologi
Sakthi et al., (2011)	Alkaloid dan tanin	Antijamur
Mohan et al., (2012)	Alkaloid, tanin, steroid, saponin, flavanoid, glikosida dan fenolik	Antibakteri
Nurjanah et al., (2011)	Steroid	Antiinflamasi
Devi dan Raj (2013)	Flavonoid, triterpenoid dan senyawa fenolik	Antibakteri
Mappa et al., 2013	Saponin	Pembentukan kolagen
Charyadie et al., (2014)	Alkaloid	Antibakteri
Lee et al., (2015)	Saponin	Antiinflamasi
Valsan dan Raphael (2016)	Tanin	Antioksidan, antiinflamasi dan antimikroba
Valsan dan Raphael (2016)	Flavonoid	Antioksidan dan antiinflamasi
Armanda et al., (2017)	Flavonoid	Antijamur dan antibakteri

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sakthi *et al.*, (2011) menyatakan bahwa daun anting-anting yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol mengandung senyawa alkaloid dan tanin, sementara itu penelitian yang dilakukan oleh Devi dan Raj (2013) menyatakan bahwa daun anting-anting positif mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid dan fenolik. Penelitian terbaru yang dilakukan oleh Tasmim *et al.*, (2021) menyatakan bahwa skrining fitokimia daun anting-anting positif mengandung senyawa alkaloid, fenol, saponin, tanin, flavonoid, glikosida, steroid dan terpenoid. Penelitian lainnya

yaitu oleh Mohan *et al.*, (2012) menyatakan bahwa daun anting-anting yang diekstraksi menggunakan etanol 80% mengandung senyawa alkaloid, tanin, terpenoid, steroid, saponin, flavonoid, glikosida dan fenolik. Penelitian oleh Wemay *et al.*, (2013) menggunakan pelarut yang sama (etanol) tetapi dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 95% menyatakan bahwa daun anting-anting positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Penelitian lainnya oleh Ganeshkumar *et al.*, (2012) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun anting-anting dengan konsentrasi 50% mengandung

senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, tanin dan saponin sementara itu penelitian yang dilakukan oleh Refilda *et al.*, (2021) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun anting-anting dengan pelarut yang sama mengandung senyawa fenolik, flavonoid, steroid, terpenoid dan alkaloid.

Penelitian yang dilakukan oleh Handayani *et al.*, (2018) menyatakan bahwa daun anting-anting mengandung senyawa aleuron, flavonoid, alkaloid, saponin dan steroid, sementara itu penelitian yang dilakukan oleh Fauzia *et al.*, (2018) menyatakan bahwa daun anting-anting positif mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, tanin, saponin dan kuinon. Penelitian oleh Laut *et al.*, (2020) juga menyatakan bahwa daun anting-anting mengandung senyawa flavonoid dan tanin. Penelitian yang dilakukan oleh Handayani *et al.*, (2018), Fauzia *et al.*, (2018) dan Laut *et al.*, (2020) sama-sama menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% pada proses ekstraksi. Menurut Laut *et al.*, (2020) perbedaan hasil disebabkan oleh pengambilan sampel daun anting-anting dilakukan pada musim panas yaitu pada bulan September sehingga kandungan senyawa metabolit sekunder sangat sedikit dalam daun anting-anting.

Senyawa metabolit sekunder memiliki aktivitas farmakologi yang dapat dilihat pada Tabel 4. Aktivitas farmakologi yang dimiliki oleh senyawa metabolit sekunder memiliki khasiat dan berpotensi dalam proses penyembuhan luka bakar. Berbagai studi penelitian melaporkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam tanaman memiliki aktivitas dalam proses penyembuhan luka bakar pada hewan coba yaitu mencit, tikus dan kelinci.

Penyembuhan Luka Bakar Pada Mencit

Penelitian terkait penyembuhan luka bakar pada mencit dengan mengamati aktivitas senyawa metabolit sekunder pada tanaman telah banyak dilaporkan. Penelitian yang dilakukan oleh Sentat dan Rizki (2015) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki aktivitas terhadap penyembuhan luka bakar pada mencit. Parameter yang diamati adalah luas permukaan luka selama 14 hari. Ekstrak etanol daun alpukat dengan konsentrasi 20% menunjukkan bahwa pada hari ke-3 luka bakar mengalami

perubahan tetapi kecil dengan persentase kesembuhan luka 86% pada hari ke-14, sedangkan ekstrak dengan konsentrasi 35% menunjukkan bahwa luka bakar pada hari ke-4 terdapat perubahan dan pada hari ke-13 memiliki persentase kesembuhan luka 88% dan untuk ekstrak dengan konsentrasi 50% menunjukkan terlihat adanya perubahan luka bakar pada hari ke-4 dan memiliki persentase kesembuhan luka sebesar 90% pada hari ke-14.

Aktivitas ekstrak etanol daun alpukat terhadap kesembuhan luka bakar pada mencit dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun alpukat adalah alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Senyawa alkaloid memiliki sifat antiinflamasi yang akan mengurangi peradangan pada luka bakar. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas antibakteri yang berperan dalam menghambat sintesis dinding sel bakteri. Saponin juga memiliki aktivitas antibakteri yang bekerja dengan cara berinteraksi dengan sel bakteri dimana dinding sel bakteri menjadi lisis. Sifat antibakteri yang dimiliki senyawa flavonoid dan saponin dapat mencegah terjadinya infeksi sehingga proses kesembuhan luka dapat berlangsung cepat (Sentat dan Rizki, 2015).

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Handayani dan Triswanto (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kersen terbukti efektif dalam proses penyembuhan luka bakar derajat II pada mencit. Parameter yang diamati adalah perubahan luas permukaan luka selama 14 hari. Dosis ekstrak etanol daun kersen yang diberikan pada luka bakar adalah 2,6 mg, 5,2 mg, 10,4 mg. Setiap dosis 2,6 mg, 5,2 mg dan 10,4 mg efektif dalam proses kesembuhan luka bakar karena dari hari ke-1 sampai hari ke-14 ukuran luas permukaan luka bakar semakin mengecil. Ukuran luas permukaan luka bakar setiap dosis 2,6 mg, 5,2 mg dan 10,4 mg berturut-turut adalah 0,16 cm², 0,15 cm² dan 0,07 cm² dengan masing-masing persentase kesembuhan luka bakar adalah 84,3%, 85,3%, dan 93,3%. Dosis yang paling efektif adalah dosis 10,4 mg dengan persentase kesembuhan yaitu 93,3%. Hal ini disebabkan oleh karena ekstrak etanol daun kersen mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin yang memiliki aktivitas dalam proses penyembuhan luka bakar. Flavonoid memiliki sifat antibakteri. Aktivitas flavonoid sebagai antibakteri

dilakukan dengan cara merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom. Saponin memiliki sifat antiseptik yang bekerja dengan cara membunuh atau mencegah mikroorganisme yang umumnya muncul pada luka. Tanin memiliki sifat antibakteri, antifungi dan astringen yang dapat menghentikan pendarahan, mengecilkan pori-pori, dan memperkeras kulit.

Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus

Penelitian yang dilakukan oleh Mawarti dan Abdul (2014) menyatakan bahwa pemberian propolis yang mengandung flavonoid mempunyai pengaruh terhadap penyembuhan luka bakar yang lebih baik pada tikus dibandingkan menggunakan betadine dan zink sulfadiazine. Jenis luka bakar yang diteliti adalah luka bakar derajat II dan diamati selama 14 hari. Kelompok perlakuan yang diberikan propolis yang mengandung flavonoid memiliki diameter luka bakar atau luas luka yang lebih mengecil yaitu 0,5 cm dan kondisi semua luka sudah mengering dan timbul granulasi jaringan baru, sedangkan kelompok yang diberikan betadine dan zink sulfadiazine kondisi luka bakar memiliki ukuran diameter yang lebih besar yaitu 4 cm dan kondisi luka untuk kelompok betadine sebagian luka basah dan sebagian kering dengan tanda-tanda radang masih ada sedangkan kelompok zink sulfadiazine kondisi semua luka sudah mengering dengan jaringan granulasi mulai timbul. Selanjutnya proses reepitelisasi pada kelompok propolis mengandung flavonoid memiliki proses yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok betadine dan zink sulfadiazine. Hal ini disebabkan oleh flavonoid mempunyai komposisi yang terdiri atas 90% diosin dan 10% hesperidin. Komposisi ini mempunyai efek meningkatkan proteksi pada endotelium vascular dan vaskularisasi. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa flavonoid berkhasiat untuk penyembuhan luka bakar pada tikus.

Penelitian lainnya yaitu oleh Negara *et al.*, (2014) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* Linn.) yang mengandung senyawa metabolit sekunder saponin, tanin, flavonoid dan minyak asitri memiliki aktivitas dalam proses penyembuhan luka bakar derajat II dengan mempengaruhi peningkatan ketebalan jaringan granulasi pada tikus. Senyawa metabolit sekunder tersebut memiliki mekanisme seluler yang berbeda-

beda dalam membantu proses penyembuhan luka bakar yaitu sebagai antiinflamasi, antioksidan dan antimikroba. Aktivitas senyawa flavonoid sebagai antiinflamasi adalah dengan menghambat metabolisme asam arakidonat dan sekresi enzim lisosom, *neutrophil* dan sel endothelial, menghambat permeabilitas kapiler. Aktivitas senyawa saponin sebagai antiinflamasi adalah dengan menghambat pembentukan eksudat dan meningkatkan permeabilitas vaskular. Aktivitas senyawa flavonoid dan tanin sebagai antioksidan adalah dengan cara menghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas. Kelompok yang mendapat perlakuan ekstrak etanol daun sirih memiliki rata-rata peningkatan ketebalan jaringan granulasi antara lain kelompok 15% sebesar 2,41 μm , kelompok 30% sebesar 2,47 μm dan kelompok 45% sebesar 2,84 μm . Salah satu tanda proses penyembuhan luka yang baik adalah kualitas pembentukan jaringan granulasi. Proses penyembuhan luka akan berlangsung semakin singkat jika jaringan granulasi yang terbentuk semakin tebal (Paglinawan *et al.*, 2008 ; Negara *et al.*, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Izzati *et al.*, (2015) menyatakan bahwa salep ekstrak etanol daun senggani dengan konsentrasi 5% terbukti efektif dan memiliki aktivitas dalam proses penyembuhan luka bakar karena mengandung senyawa saponin, steroid, tanin, fenol, flavonoid dan terpenoid. Penelitian lain terkait aktivitas senyawa metabolit sekunder juga dilakukan oleh Wibawani *et al.*, (2015) dengan mengamati kontraksi luka bakar derajat II A. Hasil penelitian menyatakan bahwa semua dosis 15%, 30% dan 45% ekstrak etanol daun melati (*Jasminum sambac* L. Ait) memiliki pengaruh dalam meningkatkan kontraksi luka bakar derajat II A. Hal ini disebabkan ekstrak etanol daun melati mengandung senyawa saponin, tanin dan flavonoid. Saponin berperan penting karena dapat memacu pembentukan kolagen dan akan menyebabkan munculnya kontraksi luka. Saponin dan tanin memiliki sifat antimikroba yang dapat menghancurkan patogen sehingga mengurangi peradangan lokal dan kerusakan jaringan. Tanin juga berperan dalam melakukan penangkalan radikal bebas, meningkatkan kontraksi luka dan oksigenasi dan meningkatkan pembentukan pembuluh darah kapiler dan fibroblast sehingga dapat membantu proses penyembuhan luka. Tanin dan flavonoid memiliki sifat astringen yang dapat mencegah

pendarahan dan dapat menutup luka. Flavonoid memiliki sifat antiinflamasi yang bekerja dengan optimal untuk membatasi pelepasan mediator inflamasi dan antioksidan dapat meningkatkan kontraksi luka dengan cara menghambat peroksidasi lipid, melindungi kulit dari radikal bebas dan melindungi jaringan dari stress oksidatif akibat cedera luka.

Penyembuhan Luka Bakar Pada Kelinci

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi dan Hanna (2018) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) memiliki efek dalam penyembuhan luka bakar pada kelinci. Parameter yang diamati adalah perubahan diameter luka bakar dari hari ke-1 sampai hari ke-9 setelah terbentuk luka bakar. Ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 6%, 8% dan 10% efektif dalam proses penyembuhan luka bakar karena dari hari ke-1 sampai hari ke-9 diameter luka bakar mengalami penurunan dengan masing-masing ukuran diameter tiap konsentrasi adalah 0,9 cm, 0,91 cm dan 0,95cm. Penurunan ukuran diameter luka disebabkan oleh karena ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin dan polifenol. Penelitian lainnya yaitu oleh Priamsari dan Noor (2019) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L) dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20% memiliki aktivitas dalam proses penyembuhan luka bakar derajat II dangkal pada kelinci. Parameter yang diamati adalah visual dan diameter luka bakar selama 21 hari. Pengamatan visual luka bakar terdiri atas warna, terbentuknya *scab* dan *scab* terlepas yang dilakukan setiap 3 hari dalam 21 hari untuk mengetahui fase kesembuhan luka bakar. Pengamatan visual luka bakar pada setiap konsentrasi menunjukkan perubahan warna kemerahan menandakan luka bakar berada pada fase inflamasi. Pembentukan *scab* pada setiap konsentrasi dimulai pada hari ke-3 yang menunjukkan luka bakar memasuki fase proliferasi. *Scab* terlepas dimulai pada hari ke-12 yang menunjukkan luka bakar berada pada fase maturasi. Pengamatan diameter luka bakar menunjukkan ukuran diameter luka bakar berkurang dan persentase kesembuhan meningkat. Hal ini disebabkan oleh karena ekstrak etanol daun mengkudu mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin. Alkaloid bersifat antimikroba dengan cara mengganggu komponen peptidoglikan

pada sel bakteri yang mengakibatkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga terjadi kematian sel. Senyawa flavonoid memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan. Aktivitas senyawa flavonoid sebagai antiinflamasi bekerja dengan cara menghambat permeabilitas kapiler, metabolisme asam arakidonat dan sekresi enzim lisosom sebagai mediator inflamasi sehingga terjadi hambatan proses peradangan pada tahap proliferasi. Flavonoid sebagai antioksidan bekerja dengan cara menginhibisi proses lipid peroksidasi diantaranya meningkatkan serabut kolagen, membantu sintesis DNA dan mencegah kerusakan sel. Senyawa saponin bekerja dengan cara menstimulasi pembentukan kolagen yang akan meningkatkan epitelisasi jaringan, sehingga luka dibagian permukaan menutup. Senyawa tanin memiliki aktivitas astringensia yang bekerja dengan cara mengecilkan pori-pori kulit, menghentikan pendarahan dan eksudat, dan menutup luka.

Penelitian lain terkait aktivitas senyawa metabolit sekunder pada kelinci juga dilakukan oleh Agustini *et al.*, (2021) dengan mengamati aktivitas dan efektivitas ekstrak etanol bunga kenop (*Gomphrena globosa* L) terhadap luka bakar pada kelinci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kenop mengandung senyawa flavonoid dan tanin dan memiliki efektivitas dalam kesembuhan luka bakar. Efektivitas ekstrak etanol bunga kenop terhadap kesembuhan luka bakar ditandai dengan semakin mengecilnya luka bakar. Hal ini disebabkan flavonoid memiliki sifat antiinflamasi dan saponin bersifat antimikroba, berperan merangsang pembentukan sel epitel yang baru.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Usman *et al.*, (2021) dengan mengamati efektivitas ekstrak etanol daun bidara (*Zizipus mauritiana* L.) dalam meregenerasi sel kulit berupa diameter luka pada proses penyembuhan luka bakar terhadap kelinci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bidara dengan berbagai variasi konsentrasi yaitu 2%, 4%, 8% dan 16% efektif dalam proses penyembuhan luka bakar pada kelinci yang ditandai dengan semakin mengecilnya diameter luka bakar. Diameter luka bakar mengecil disebabkan oleh karena ekstrak etanol daun bidara mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Senyawa alkaloid pada ekstrak etanol daun bidara

berperan dalam merangsang pembentukan sel-sel baru dan memacu pertumbuhan kolagen.

Penggunaan Daun Anting-Anting Sebagai Agen Penyembuh Luka

Penelitian dengan menggunakan daun anting-anting untuk kesembuhan luka telah banyak dilaporkan. Tabel 3 merupakan hasil penelitian yang menunjukkan penggunaan daun anting-anting sebagai agen penyembuh luka dan terbukti efektif.

Tabel 3. Penggunaan Daun Anting-Anting Sebagai Agen Penyembuh Luka

Sumber dan Judul Penelitian	Jenis Luka	Hasil Penelitian
Ganeshkumar <i>et al.</i> , (2012) Topical application of <i>Acalypha indica</i> accelerates rat cutaneous wound healing by up-regulating the expression of Type I and III collagen	Luka eksisi dan Luka Sayatan	Ekstrak etanol daun anting-anting meningkatkan proses penyembuhan luka dengan cara meningkatkan kontraksi luka, meningkatkan kadar hidrosilprolin dan glukosamin sehingga meningkatkan luar kekuatan tarik luka, meningkatkan TNF- α , menurunkan kadar <i>lipid peroxidation</i> dengan signifikan dan meningkatkan kadar asam askorbat dan meningkatkan sintesis kolagen (TGF- β).
Suryadi (2018) Uji Aktivitas Ekstrak Daun Anting-Anting (<i>Acalypha indica</i> L.) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Jantan (<i>Rattus novergicus</i>)	Luka Sayat	Ekstrak etanol daun anting-anting konsentrasi 5%, 10% dan 15% mempengaruhi pengurangan panjang dan diameter luka. Konsentrasi yang paling efektif adalah 15% karena pengurangan panjang dan diameter luka yang diberikan besar dibandingkan konsentrasi lain. Ekstrak etanol daun anting-anting merangsang pertumbuhan sel-sel baru pada luka.
Yeng <i>et al.</i> , (2019) Investigation of Wound Healing Effect of <i>Acalypha Indica</i> Extract in Sprague Dawley Rat	Luka insisi	Kesembuhan luka diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Gambaran makroskopik menunjukkan luka yang dirawat menggunakan ekstrak memiliki diameter luka lebih kecil dibandingkan kelompok kontrol (kelompok tikus yang tidak diobati) dan tidak ditemukan tanda-tanda infeksi seperti peradangan parah dan pembentukan nanah. Gambaran mikroskopis menunjukkan luka yang dirawat memiliki periode epitelisasi lebih pendek, aktivitas fibroblastik, deposisi kolagen dan aktivitas angiogenik juga jauh lebih tinggi.
Laut <i>et al.</i> , (2019) Efektivitas Ekstrak Pemberian Salep Ekstrak Etanol Daun Anting-Anting (<i>Acalyha indica</i> Linn.) Terhadap Kesembuhan Luka Insisi Pada Mencit (<i>Mus musculus</i>)	Luka insisi	Salep ekstrak etanol daun anting-anting terbukti efektif dan memiliki aktivitas dengan konsentrasi 10% menunjukkan penyembuhan luka yang lebih cepat. Gambaran makroskopis menunjukkan ekstrak etanol daun anting-anting mempengaruhi derajat hiperemi, ukuran pertautan tepi luka semakin mengecil. Gambaran mikroskopis menunjukkan salep ekstrak etanol daun anting-anting merangsang peningkatan pembentukan fibroblas.
Fitri <i>et al.</i> , (2020) Burn Wound Healing Activity of Ethanolic Extract of <i>Acalypha</i>	Luka Bakar Derajat I	Salep ekstrak etanol daun anting-anting memiliki aktivitas dalam proses penyembuhan luka bakar dengan konsentrasi 3% memiliki efek lambat dan rendah, pada konsentrasi 5% memiliki fase penyembuhan sedang, dan konsentrasi 7%

<p><i>indica</i> in Oinment Formulated against Rabbits (<i>Ocyctagus caniculus</i>)</p>		<p>memiliki fase penyembuhan yang baik. Ekstrak etanol daun anting-anting mempercepat regenerasi jaringan, repitelisasi, merangsang fibroblas dan membentuk kolagen dan bersifat antimikroba sehingga menekan mikroorganisme yang dapat memperlambat penyembuhan luka.</p>
---	--	--

Berdasarkan hasil penelitian dari 5 literatur yang membahas efektivitas dan aktivitas ekstrak etanol daun anting-anting terhadap kesembuhan luka, 100% menyatakan bahwa ekstrak etanol daun anting efektif dan memiliki aktivitas terkait dengan proses kesembuhan luka baik pada luka eksisi (tikus), insisi (tikus dan mencit) dan luka bakar (kelinci). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun anting-anting berperan penting dalam proses kesembuhan luka bakar. Hal ini disebabkan senyawa metabolit sekunder memiliki aktivitas farmakologi yang akan mempengaruhi fase-fase penyembuhan luka.

Luka yang diberikan ekstrak etanol daun anting-anting mengalami fase inflamasi, proliferasi dan maturasi yang lebih cepat. Penelitian yang dilakukan oleh Laut *et al.*, (2019) menunjukkan fase inflamasi hanya berlangsung selama 2 hari dengan parameter derajat hiperemi dan tidak adanya cairan radang yang terbentuk. Fase inflamasi hanya berlangsung selama dua hari disebabkan oleh adanya flavonoid memiliki sifat antiinflamasi dan saponin bersifat antiseptik. Fase proliferasi berlangsung lebih cepat yaitu ditandai dengan munculnya fibroblas pada hari ketiga dan mencapai puncaknya pada hari ke tujuh pada pengamatan mikroskopis luka yang diberikan ekstrak etanol daun anting-anting konsentrasi 10%. Pada fase proliferasi, fibroblas berperan untuk menstimuli makrofag menghasilkan *growth factor* kemudian mensintesis vaskularisasi. Vaskularisasi berperan dalam mempercepat pembentukan jaringan granulasi. Fase maturasi berlangsung lebih cepat dimana parameter yang digunakan adalah pertautan tepi luka. Luka yang diberikan ekstrak etanol daun anting-anting konsentrasi 10% memiliki ukuran luka yang lebih kecil dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya dan kelompok kontrol. Hal ini dikarenakan adanya fibroblas yang berperan dalam mensintesis kolagen dan selanjutnya akan diikuti proses epitelisasi, kontraksi luka dan pembentukan kolagen. Keterkaitan senyawa metabolit sekunder

dalam mekanisme penyembuhan luka bakar adalah sebagai berikut:

Flavonoid

Flavonoid memiliki sifat anti-inflamasi, anti-oksidan, anti-bakteri dan antimikroba. Mekanisme kerja flavonoid sebagai anti-inflamasi adalah dengan cara memproduksi *pro inflamatori mediator* yang akan menstimulasi sel inflamasi seperti monosit, limfosit, *natural killer sel*, makrofag, *neutrophil*, dan sel mastosit. Mekanisme kerja flavonoid sebagai anti-oksidan dibagi menjadi tiga antara lain memperlambat pembentukan *Reactive Oxygen Species (ROS)*, memecah ROS dan meregulasi atau proteksi dengan antioksidan (Alfaridz dan Riezki, 2018). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba dibagi menjadi tiga adalah dengan cara menghambat fungsi membran sel, menghambat sintesis asam nukleat dan menghambat metabolisme energi (Hendra *et al.*, 2011).

Saponin

Saponin merupakan senyawa yang mempunyai aktivitas anti fungi, analgesik, anti inflamasi, dan sitotoksik (Gunawan, 2018). Selain itu, saponin juga mempunyai aktivitas sebagai antiseptik yang berfungsi untuk membunuh kuman atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang umumnya terdapat pada luka sehingga luka tidak mengalami infeksi yang cukup berat (Handayani dan Triswanto, 2016).

Saponin berperan dalam proses penyembuhan luka karena dapat memacu pembentukan kolagen (Mappa *et al.*, 2013). Selain itu, saponin juga berperan dalam menstimulasi pembentukan sel epitel yang baru (*reepitelisasi*) sehingga mempercepat proses kesembuhan luka (Laut *et al.*, 2019).

Tanin

Tanin merupakan golongan senyawa polifenol yang bersifat antibakteri. Cara kerja tanin sebagai antibakteri adalah dengan cara menghambat sintesis protein bakteri (Noriko, 2013). Tanin juga mempunyai aktivitas astringen yang dapat menyebabkan penciutan pori-pori dan memperkeras kulit, menghentikan pendarahan yang ringan dan eksudat, sehingga mampu untuk menutupi luka dan mencegah terjadinya pendarahan yang umumnya timbul pada luka. Pada proses penyembuhan luka tanin mampu menurunkan permeabilitas kapiler, mengurangi edema jaringan dan menghindari terbentuknya pus pada area permukaan luka akibat invasi patogen yang dapat menghambat proses kesembuhan luka. Tanin bersama dengan saponin berperan dalam proses migrasi dan proliferasi fibroblas pada luka sehingga kontraksi luka akan lebih cepat (Izzati *et al.*, 2015).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian studi literatur uji aktivitas ekstrak etanol daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) terhadap penyembuhan luka bakar pada hewan coba, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Daun anting-anting mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu aleuron, flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, terpenoid, tanin, kuinon, fenol dan glikosida.
2. Metabolit sekunder flavonoid sebagai antiinflamasi bekerja dengan cara memproduksi mediator inflamasi sehingga menstimulasi sel inflamasi, saponin merangsang pembentukan sel-sel baru dan memacu pertumbuhan kolagen, tanin sebagai antibakteri bekerja dengan cara menghambat sintesis protein bakteri, alkaloid sebagai antimikroba bekerja dengan cara mengganggu komponen peptidoglikan pada sel bakteri yang mengakibatkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga terjadi kematian sel dan fenol sebagai antioksidan bekerja dengan cara menghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas.

SARAN

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil kajian ini adalah perlu dilakukan penelitian laboratorium dan kajian ilmiah lebih lanjut yang

lebih mendalam mengenai aktivitas dan efektivitas ekstrak etanol daun anting-anting terhadap penyembuhan luka bakar pada hewan coba.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, S., S. Wijayanti, dan I. Novrianti. 2021. 'Uji Efektivitas Ekstrak Bunga Kenop (*Gomphrena globosa* L.) Terhadap Luka Sayat Pada Kelinci (*Orytolagus cuniculus*)'. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik* 18(1): 31–39.
- Alfaridz, F., dan Riezki, A. 2018. 'Review Jurnal: Klasifikasi Dan Aktivitas Farmakologi Dari Senyawa Aktif Flavonoid'. *Farmaka* 16(3): 1-9.
- Anggowasirto, J. L. 2014. 'Luka Bakar Sudut Pandang Dermatologi'. *Jurnal Widya Medika Surabaya* 2(2): 115–120.
- Arifianti, L., R. D. Oktarina, dan I. Kusumawati. 2014. 'Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus* Benth'. *E-Journal Planta HUsada* 2(1): 1–4.
- Armanda, F., M. Y. Ichrom N, dan L. Y. Budiarty. 2017. 'Efektivitas Daya Hambat Bakteri Ekstrak Bawang Dayak Terstandarisasi Flavonoid Terhadap *Enterococcus faecalis* (In Vitro)'. *Dentino (Jurnal Kedokteran Gigi)*. 2(2): 183-187.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2010. 'Acuan Sediaan Herbal Volume Kelima'. Edisi ke-1. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia.
- Dalimartha, S. 2006. 'Atlas Tumbuhan Obat Indonesia'. Jilid 2. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Devi, D. K., dan Raj, A. V. 2013. 'Antibacterial Potential, Phytochemical Investigation And Characterization Of Antibacterial Protein Of Different Fractions Of *Acalypha indica*'. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 4(1): 445–452.

- Charyadie, F. Lucia, Adi, Soegjianto, Sari, dan R. Parwati. 2014. 'Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*'. *Jurnal Kedokteran Gigi* 8(1): 1-10.
- Fauzia, D. V., D. Kusriani, dan E. Fachriyah. 2018. 'Isolation and Testing of Bacteria from Steroid Compounds obtained from Anting-anting Leaf (*Acalypha indica* L.)'. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi* 21(2): 64–69.
- Fitri, K., T. N. Khairani, F. A. Sinaga, A. Gracia, dan Talunohi. 2020. 'Burn Wound Healing Activity Of Ethanolic Extract Of *Acalypha indica* In Ointment Formulated Against Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*)'. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development* 8(6): 18–20.
- Ganeshkumar, M., T. Ponrasu, R. Krithika, K. Iyappan, V. S. Gayathri dan L. Suguna. 2012. 'Topical application of *Acalypha indica* accelerates rat cutaneous wound healing by up-regulating the expression of Type I and III collagen. *Journal of Ethnopharmacology* 142(1): 14–22.
- Handayani, F., dan Triswanto, S. 2016. 'Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*)'. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* 1(2): 131–142.
- Hendra, R., S. Ahmad, A. Sukari, M. Y. Shukor, dan E. Oskoueian. 2011. 'Flavonoid Analyses And Antimicrobial Activity Of Various Parts Of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl fruit'. *International Journal of Molecular Sciences* 12(6): 3422–3431.
- Hidayati, I. W. 2009. 'Uji Aktivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Sebagai Penyembuh Luka Bakar Pada Kulit Punggung Kelinci'. *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Husna, F., F. D. Suyatna, W. Arozal, dan E. H. Purwaningsih. 2019. 'Model Hewan Coba pada Penelitian Diabetes'. *Pharmaceutical Sciences and Research* 6(3): 131–141.
- Izzati, U. Z., A. Fahrurroji, dan M. Andrie. 2015. Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Salep Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN* 3(1).
- Laut, M. M., N. Ndaong, F. Amalo, L. Toha, dan H. U. Deta. 2020. 'Profil Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn) Di Kota Kupang, NTT'. *Jurnal Kajian Veteriner* 8(2): 153–1633.
- Laut, M. M., N. Ndaong, T. Utami, M. Junersi, dan Y. B. Seran. 2019. 'Efektivitas Pemberian Salep Ekstrak Etanol Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn.) Terhadap Kesembuhan Luka Insisi Pada Mencit (*Mus musculus*)'. *Jurnal Kajian Veteriner* 7(1): 1–11.
- Lee, Y. Y., J. Park, E. Lee, S. Lee, D. Kim, J. L. Kang, dan H. Kim. 2015. 'Anti-inflammatory Mechanism Of Ginseng Saponin Metabolite Rh3 In Lipopolysaccharide-stimulated Microglia: Critical Role Of 5'-adenosine Monophosphate-Activated Protein Kinase Signaling Pathway. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 63: 3472-3480.
- Mainawati, D., E. M. Brahmana, dan J. Mubarrak. 2017. 'Uji Kandungan Metabolit Sekunder Tumbuhan Obat Yang Terdapat Di Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu'. 1–6.
- Mapara, M., S. T. Betsy dan K. M. Bhat. 2012. 'Rabbit as an animal model for experimental research'. *Dental Research Journal* 9(1): 111–118.
- Mappa, T., H. J. Edy, dan N. Kojong. 2013. 'Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia Pellucida* (L.) H.B.K) Dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*)'. *Pharmacon* 2(2): 49–56.
- Marlinda, M., M. S. Sangi, dan A. D. Wuntu. 2012.

- 'Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)'. *Jurnal Mipa Unsrat Online* 1(1): 24–28.
- Mawarti, H., dan Abdul, G. 2014. 'Aktivitas Antioksidant Flavonoid Terhadap Perubahan Histologi Proses Penyembuhan Luka Bakar Grade II'. *Jurnal Edu Health* 4(1): 33–40.
- Mohan, S. C., S. Dinakar, T. Anand, R. Elayaraja, dan B. Sathiyapriya. 2012. 'Phytochemical, GC-MS Analysis And Antibacterial Activity Of A Medicinal Plant *Acalypha indica*'. *International Journal of PharmTech Research* 4(3): 1050–1054.
- Negara, R. F. K., R. Ratnawati, dan D. D. Sli. 2014. 'Pengaruh Perawatan Luka Bakar Derajat II Menggunakan Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) Terhadap Peningkatan Ketebalan Jaringan Granulasi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar'. *Majalah Kesehatan FKUB* 1(2): 86–94.
- Paglinawan, R., M. Colic, dan M. Simon. 2008. 'A Comparative Study of the Influence of Different Pressure Levels Combined with Various Wound Dressings on Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) Driven Wound Healing'. Presented at the European Tissue Repair Society. Republic of Malta.
- Priamsari, M. R., dan Noor A. Y. 2019. 'Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Ekstrak Etanolik *Morinda citrifolia* L. Pada Kulit Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)'. *Journal of Pharmacy* 8(1): 22-28.
- Refilda, F. Ilahi, D. Hanifa, Yefrida, dan I. Batubara. 2021. 'Evaluation And Determination Of Total Antioxidant In Anting-Anting (*Acalypha Indica* L.) Leaf Extract. *IOS Conferensi Series: Earth and Environmental Science* 757(1): 1–7.
- Sakthi, S. S., M. Geetha, dan P. Saranraj. 2011. 'Pharmacological Screening Of *Datura Metel* And *Acalypha indica* For Its Antifungal Activity Against Pathogenic Fungi'. *International Journal Of Pharmaceutical* 2(1): 15–29.
- Sentat, T., dan Rizki, P. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung* 1(2): 100–106.
- Suryadi, R. F. 2018. 'Uji Aktivitas Ekstrak Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)'. *Skripsi*, Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang, Malang.
- Tasmim, M. E., M. Nasiruddin, M. Islam, dan R. Sultana. 2021. Phytochemical Analysis Of Different Parts Of *Acalypha indica* L. *Journal Of Bio-Science* 29(1): 69–77.
- Usman, S., Firawati, dan Zulkifli. 2021. 'Efektivitas Ekstrak Daun Bidara (*Zizipus mauritiana* L.) Pada Kulit Akibat Luka Bakar Dalam Berbagai Varian Konsentrasi Ekstrak Terhadap Hewan Uji Kelinci (*Oryctolagus cuniculus* L.)'. *Jurnal Sains Dan Kesehatan* 3(3): 430–436.
- Valsan, A., dan Raphael, R. K. 'Pharmacognostic Profile Of *Averrhoa bilimbi* Linn. Leaves'. *South Indian Journal of Biological Science* 2(1): 75-80.
- Wahyudi, dan Hanna, A. 2018. 'Sediaan Salep Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Sebagai Penyembuhan Luka Bakar Topikal Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)'. *Jurnal Farmasimed* 1(1): 21–24.
- Wang, Y. B., K. Kusumoto, N. Kakudo dan Y. Ogawa. 2006. 'The use of skin allograft with donor-specific tolerance in a rabbit model of full-thickness burn'. *Burns* 32(6): 737–743.
- Wemay, M. A., Fatimawali, dan F. Wehantouw. 2013. 'Uji Fitokima Dan Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol Tanaman Kucing-Kucingan (*Acalypha indica* L.) Pada Tikus Putih Betina Galur Wistar (*Rattus norvegicus* L.)'. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2(3): 4–8.
- Wibawani, L., E. S. Wahyuni, dan Y. W. Utami. 2015. 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Melati (*Jasminum sambac* L. Ait) Secara Topikal Terhadap Peningkatan Kontraksi Luka Bakar Derajat II A Pada Tikus Putih (*Rattus*

novergicus) Galur Wistar. *Majalah Kesehatan FKUB* 2(4): 196–2.

Yeng, N. K., R. Shaari, M. L. Nordin, dan J. Sabri. 2019. 'Investigation Of Wound Healing Effect Of *Acalypha indica* Extract In Sprague Dawley Rats. *Biomedical and Pharmacology Journal* 12(4): 1857–1865.