

**SKRIPSI**

**UJI PERLAKUAN IRISAN DAUN MIMBA (*Azadirachta indica*)  
TERHADAP PENYUSUTAN LUKA IKAN ZEBRA (*Danio rerio*)  
(KAJIAN EKSPERIMEN BIOLOGI)**

**Oleh:**

**MUMTAZUNNISA' AS SUFIYAH AR RAHMAH  
(21701061041)**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**

**UJI PERLAKUAN IRISAN DAUN MIMBA (*Azadirachta indica*)  
TERHADAP PENYUSUTAN LUKA IKAN ZEBRA (*Danio rerio*)  
(KAJIAN EKSPERIMEN BOLOGI)**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1  
(S-1) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Malang**

**Oleh:**

**MUMTAZUNNISA' AS SUFIYAH AR RAHMAH**

**(21701061041)**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**

## KATA PENGANTAR

**Bismillahirrahmanirrahim**

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan akhir skripsi yang berjudul **“Uji Perlakuan Irisan Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Penyusutan Luka Ikan Zebra (*Danio rerio*) (Kajian Eksperimen Biologi)”**. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya.

Skripsi ini kami susun sebagai salah satu syarat mata kuliah dan sebagai pemenuhan dalam penyusunan tugas akhir, pada jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang.

Dengan selesainya penulisan skripsi, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. H. Masykuri, M. Si selaku rektor Universitas Islam Malang yang telah memberikan inspirasi dalam perjalanan menyelesaikan studi di UNISMA ini.
2. Dr. Dra. Ari Hayati, M.P. selaku Dekan FMIPA UNISMA beserta Wakil Dekan dan seluruh Dosen FMIPA UNISMA serta seluruh Civitas Akademika FMIPA UNISMA yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalamannya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Nour Athiroh Abdoes Sjakoer, S.Si., M.Kes selaku pembimbing I dan Dr. Dra. Ari Hayati, M.P. selaku pembimbing II yang telah memberikan dukungan doa, pengarahan, motivasi, serta mau memberikan waktunya di sela-sela kesibukannya sejauh ini hingga kami selalu semangat dan selalu tegas dalam menghadapi rintangan dan halangan.
4. Kepada orang tua, Ayah saya Didi Wibowo Thohir dan Ibu saya Siti Nurul Khasanah yang selalu mendoakan dan mendukung penulis.

5. Bapak Sabar, S.Si yang telah membantu dan memberikan pemahaman mengenai pengolahan data penelitian kami.
6. Seluruh dosen - dosen FMIPA UNISMA yang telah memberikan ilmu dan barokahnya untuk melancarkan skripsi ini.
7. Seluruh karyawan FMIPA UNISMA khususnya petugas TU yang mau membantu dan diribetkan dalam menyelesaikan tahap demi tahap skripsi ini dalam pembuatan surat.
8. Komisi Kelaikan Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah memberikan izin penelitian, sesuai dengan surat Kelaikan Etik Penelitian Nomor: 004/LE.001/IV/01/01/2020.
9. Seluruh mahasiswa FMIPA UNISMA angkatan 2017 yang menjadi motivasi belajar penulis, lebih khusus lagi kepada kelas B angkatan 2017 yang telah menemani dan menjalani perkuliahan secara bersama dari awal masuk kampus tercinta UNISMA.
10. Rekan Tim PDUPT dan PTUPT 2020 Nicha Ulfi N, Syntia Diyah H R, Rahayu Dwi L, Siti Qurrotul Aini, Iftah Nurma N, Nimas Ajeng O, Anisatul Hakimah dan Mariyam Surroya yang telah membantu, kerja sama dalam penelitian dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini.
11. Seluruh petugas laboratorium FMIPA UNISMA dan Laboratorium Balai Materia Medika Malang yang telah bersedia memberikan izin, membantu dan menerima kami dengan ramah selama penelitian berlangsung.
12. Seluruh adik-adik mahasiswa FMIPA UNISMA angkatan 2017, 2018, 2020 yang telah mau *sharing* bareng dan selalu mendoakan yang terbaik.
13. Beberapa pihak yang belum disebutkan dan mempunyai andil dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini.

Kami sadar skripsi ini masih sangat banyak kekurangan sehingga kami membutuhkan kritik saran yang baik untuk menjadikan skripsi ini lebih baik. Dan kami berpesan semoga skripsi yang kami buat dapat bermanfaat untuk seluruh akademisi, masyarakat dan dapat menjadi referensi dalam pembelajaran.

**Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Malang, 17 November 2020



Mumtazunnisa' As Sufiyah Ar Rahmah



## ABSTRAK

**Mumtazunnisa' As Sufiyah Ar Rahmah (NPM. 21701061041) Uji Perlakuan Irisan Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Penyusutan Luka Ikan Zebra (*Danio rerio*) (Kajian Eksperimen Biologi)**

Pembimbing (1): Dr Nour Athiroh A.S. S.Si., M. Kes.

Pembimbing (2): Dr. Dra. Ari Hayati, M.P.

---

Mimba adalah tanaman yang sangat berpotensi untuk dikembangkan pada saat ini, disebabkan mimba memiliki potensi besar untuk pengendalian hama, perlindungan terhadap lingkungan dan dalam bidang pengobatan. *Azadirachta indica* merupakan tanaman yang bernilai ekonomis tinggi karena dapat digunakan sebagai obat – obatan. Dalam beberapa tahun yang lalu ikan zebra sering digunakan sebagai organisme model percobaan dalam ilmu bidang biomedis, hal ini karena ikan zebra memiliki anatomi dan proses fisiologis yang sama dengan vertebrata yang lainnya. Berdasarkan penelitian sebelumnya daun mimba mengandung senyawa yaitu flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, alkaloid, asam lemak, steroid dan triterpenoid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap penyembuhan luka zebrafish (*Danio rerio*). Jumlah hewan uji adalah 28 ekor ikan zebra dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok 1 sebagai kontrol, kelompok 2, 3 dan 4 sebagai perlakuan. Daun mimba di iris kemudian di tuangkan ke dalam aquarium yang telah berisi ikan zebra yang terluka. Dilihat perubahan luka selama 7 hari. Dihitung dan di analisis rata-rata perubahan luka ikan zebra. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA menggunakan JAMOV. Hasil dari penelitian ini penyusutan luka ikan zebra (*Danio rerio*) dengan rata – rata penyusutan sebanyak pada perlakuan kontrol 0,0486 cm, rata – rata penyusutan ukuran luka pada perlakuan P1 sebanyak 0,1429 cm, rata – rata penyusutan ukuran luka pada perlakuan P2 sebanyak 0,1571 cm, rata – rata penyusutan ukuran luka pada perlakuan P3 sebanyak 0,1714 cm, memiliki nilai yang beda nyata. Sehingga IDM dapat memberikan pengaruh terhadap penyusutan luka ikan zebra.

**Kata Kunci :** Ikan zebra, penyembuhan luka, irisan daun mimba

## ABSTRAK

### **Mumtazunnisa' As Sufiyah Ar Rahmah (NPM. 21701061041) Treatment Test (*Azadirachta indica*) Leaf Slices Against Wound Shrinkage of Zebrafish (*Danio rerio*) (Biological Experimental Study)**

Pembimbing (1): Dr Nour Athiroh A.S. S.Si., M. Kes.

Pembimbing (2): Dr. Dra. Ari Hayati, M.P.

---

*Neem is a plant that has the potential to be developed at this time, because it has great potential for pest control, environmental protection and in the field of medicine. Azadirachta indica is a plant that has high economic value because it can be used as medicine. In the past few years, zebrafish are often used as experimental model organisms in biomedical science, this is because zebrafish have the same anatomy and physiological processes as other vertebrates. Based on previous research, neem leaves contain compounds, namely flavonoids, tannins, saponins, terpenoids, alkaloids, fatty acids, steroids and triterpenoids. The purpose of this study was to determine the effect of giving neem (Azadirachta indica) leaves on zebrafish (Danio rerio) wound healing. The number of tested animals was 28 zebrafish which were divided into 4 groups. Group 1 was the control, groups 2, 3 and 4 were treated. The neem leaves are sliced and then poured into the tank containing the injured zebrafish. Seen the changes in wounds for 7 days. Calculated and analyzed the average changes in zebra ligament injuries. Data were analyzed using ANOVA test using JAMOV. The results of this study were the shrinkage of zebrafish (Danio rerio) wounds with an average of 0.0486 cm in the control treatment, the average reduction in wound size in treatment P1 was 0.1429 cm, the average reduction in wound size in P2 treatment. as much as 0.1571 cm, the average reduction in wound size in the P3 treatment was 0.1714 cm, had a significant difference. So that IDM can have an effect on the shrinkage of zebrafish wounds.*

*Keyword :Zebrafish, Wound Healing, Slice of Neem*

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki banyak keragaman hayati yang melimpah, Indonesia dikenal sebagai hutan tropika dan megabiodiversitas terbesar kedua di dunia setelah Brazil (Ersam, 2004). Selain itu kekayaan alam hutan di Indonesia terdapat aneka tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk obat tradisional. (Takoy *et al.* 2013)

Mimba adalah tanaman yang sangat berpotensi untuk dikembangkan pada saat ini, disebabkan mimba memiliki potensi besar untuk pengendalian hama, perlindungan terhadap lingkungan dan dalam bidang pengobatan (Handayani 2003). *Azadirachta indica* merupakan tanaman yang bernilai ekonomis tinggi karena dapat digunakan sebagai obat – obatan. Oleh karena itu mimba dapat dikategorikan HHBK (Hasil Hutan Bukan Kayu) (Susila, 2014)

Pada 4000 – 4500 tahun yang lalu, masyarakat kuno di bagian timur India memanfaatkan mimba sebagai bahan kosmetik maupun bahan obat. Dalam pengobatan *Aryurveda* di India, mimba berkhasiat dari daun, buah, bunga dan batangnya (Schmutterer, 1995).

Ikan zebra merupakan bagian dari ikan – ikan kelas telestoi (ikan bertulang belakang sejati dan memiliki tutup insang) air tawar yang berasal dari ordo *Cypriniformes* (Parichy, 2015). Dalam beberapa tahun yang lalu ikan zebra sering digunakan sebagai organisme model percobaan dalam ilmu bidang biomedis, hal ini karena ikan zebra memiliki anatomi dan proses fisiologis yang sama dengan vertebrata yang lainnya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya daun mimba mengandung senyawa yaitu flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, alkaloid, asam lemak, steroid dan triterpenoid. Dimana tanin dan flavanoid memiliki fungsi sebagai antibakteri dan antifungi yang dapat menghentikan pendarahan ringan. Saponin mampu sebagai antiseptik yang mampu berfungsi sebagai

pembersih kuman atau membunuh kuman penyebab infeksi pada ikan (Biu *et all*, 2009). Sehingga daun mimba berpotensi sebagai obat penyembuh luka.

Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui pengaruh pemberian irisan daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap penyusutan luka ikan zebra (*Danio rerio*)

## **1.2.Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh perlakuan beberapa konsentrasi irisan daun mimba terhadap ikan zebra.

## **1.3.Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan beberapa konsentrasi irisan daun mimba terhadap ikan zebra.

## **1.4.Manfaat Penelitian**

### **1. 4. 1. Aspek Teoristis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada akademisi dan peneliti yang lain mengemai perlakuan beberapa konsentrasi irisan daun mimba terhadap ikan zebra.

### **1. 4. 2. Aspek Aplikatif**

1. Penelitian diharapkan memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat tentang khasiat/manfaat daun mimba terhadap penyembuhan luka ikan zebra
2. Dapat dijadikan acuan bagi tahap penelitian lebih lanjut mengenai perlakuan beberapa konsentrasi irisan daun mimba terhadap ikan zebra

## **1.5. Batasan Penelitian**

Penelitian ini mempunyai batasan penelitian sebagai berikut :

1. Bagian tanaman mimba (*Azadirachta indica*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun mimba yang segar dan tidak busuk.
2. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah ukuran penyusutan luka .
3. Pada penelitian ini menggunakan ikan zebra yang dilukai sebanyak 28 ekor, dengan 1 kontrol dan 3 perlakuan.

#### 1.6. Hipotesis

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara terhadap pernyataan penelitian. Pernyataan penelitian berasal dari dugaan - dugaan penyebab masalah yang bersumber dari hasil penelitian serta pengalaman atau pengamatan peneliti, dimana dugaan ini nanti di konfirmasi dengan landasan teori yang menghasilkan pertanyaan penelitian. Kemudian dari pernyataan penelitian dihasilkan kerangka konsep yang berisi variabel terpilih yang akan diteliti. Variabel - variabel tersebut yang akan menjadi dasar uji hipotesa. Hipotesis selalu dinyatakan dengan hipotesis nol atau dengan simbol  $H_0$ .  $H_0$  merupakan parameter yang akan diuji (nilai sementara atau dugaan sementara) (Heryana, 2020)

- Hipotesis Nihil ( $H_0$ ) :  
Pemberian irisan daun mimba tidak berpengaruh terhadap penyusutan luka ikan zebra.
- Hipotesis Alternatif ( $H_a$ ) :  
Pemberian irisan daun mimba berpengaruh terhadap penyusutan luka ikan zebra.

Ketentuan :

$F_{hitung} > F_{(0,05)}$ ,  $H_0$  di terima

$F_{hitung} < F_{(0,05)}$ ,  $H_0$  di tolak

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Deskripsi dan Klasifikasi**

Mimba adalah tanaman asli India yang tersebar di hutan - hutan mulai dari wilayah Asia Selatan dan Asia Tenggara termasuk Sri Lanka, Malaysia, Pakistan, Thailand, dan Indonesia.(Sukrasno, 2003). Mimba disebarakan oleh para pekerja India dengan cara menanam bijinya, kegiatan ini ada hubungannya dengan budaya India untuk memanfaatkan mimba untuk pengobatan, biasanya masyarakat India menyebutnya “*The village pharmacy*” (Biu, 2009).

Tanaman mimba berasal dari India timur dan Burma, tanaman ini juga tumbuh di Asia Selatan dan Afrika Barat. Apabila di India tanaman ini berasal dari Siwalik Hills, daerah hutan kering Andhra Pradesh, Tamil Nadu dan Kartanaka dengan ketinggian kira – kira 700 m. Dan di budidayakan ke daerah tropis dan subtropis seperti India, Pakistan, Sri Lanka, Thailand dan Indonesia. Tanaman ini juga tumbuh dan di naturalisasikan di Semenanjung Malaysia, Singapura, Filipina, Australia, Saudi Arabia, Afrika Tropis, Karibia, dan Amerika (Biu, 2009).

Mimba (*Azadirachta indica*) adalah tumbuhan yang memiliki banyak fungsi. Menurut Sukrasno (2003), mimba dapat digunakan untuk insektisida alami, fungisida, antibakteri, spermisida, sabun minyak mimba dan pelumas minyak mimba.

Mimba merupakan pohon dengan tinggi sekitar 20 m, memiliki kulit yang tebal, daun menyirip genap, dan berbentuk lonjong yang tepinya bergerigi dan runcing. Buah mimba dapat menghasilkan satu hingga dua kali dalam setahun, buahnya berbentuk oval, daging buah mimba apabila masak berwarna kuning, bijinya ditutupi kulit yang keras dan berwarna coklat, didalamnya ada kulit buah yang berwarna putih. Batang mimba sedikit bengkok dan berukuran pendek, sehingga ukuran kayu mimba tidak berukuran besar (Heyne, 1987)

Pohon mimba dapat tumbuh dengan ketinggian 30 meter dengan tinggi hingga mencapai 30 meter dengan diameter batang mencapai dua sampai lima meter, kanopinya mencapai 10 meter (Palupi, 2016)

Daun mimba tersusun spiral, daun mimba merupakan daun majemuk meyirip genap. Anak daun berjumlah genap berada diujung tangkai, dengan rata-rata 8 – 16 helai daun tepi daun bergerigi, helaian daun tipis, pangkal anak daun runcing. Panjang daun berkisar 3 - 4 10,5 cm (Backer dan Van der Brink, 1965)

Menurut Kardinan (2000) bunga mimba berwarna putih terletak di ranting secara aksilar, bunga mimba berjenis biseksual atau yang disebut berkelamin ganda, yang mana ada putik dan benang sari dalam satu bunga. Benang sari berbentuk silindris dan berwarna putih agak kekuningan. Putiknya berbentuk lonjong yang berwarna coklat muda. Tangkai bunga berbentuk silindris dengan panjang 8 – 15 cm. Kelopak bunga mimba berwarna hijau. Mahkota bunga mimba halus dan berwarna putih. Kelopak dan mahkota bunga mimba berjumlah lima. Aroma bunga mimba seperti aroma madu sehingga disukai lebah. Menurut Sukarsno, (2003) Bunga mimba dalam tangkai, terletak di ketiak daun, baunya harum dan panjangnya sekitar 5 – 6 mm, lebarnya 8 – 11 mm. Buahnya berbentuk bulat seperti bulat telur memanjang ukurannya (1,4 – 2,3) x (1,0 – 1,5) cm.

Pemanfaatan biji mimba digunakan untuk pestisida alami yang ramah lingkungan, pemanfaatan daun mimba digunakan untuk pengobatan, sedangkan bagian batangnya digunakan sebagai bahan bangunan karena kayunya berjenis kelas satu, rantingnya dimanfaatkan juga sebagai bahan tusuk gigi (Sukrasno, 2003)

Klasifikasi Mimba menurut (Tjitrosoepomo, 1996) sebagai berikut:

Regnum : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Subdivisio : Angiospermae  
Classis : Dicotyledoneae

Subclassis : Dialypetaleae  
Ordo : Rutales  
Familia : Meliaceae  
Genus : *Azadirachta*  
Spesies : *Azadirachta indica*

Berdasarkan asalnya mimba memiliki nama – nama daerah seperti pada daerah Jawa disebut imba dan mimba, di Madura disebut Membha dan Mempheuh, di Bali disebut Intaran dan Mimba, di luar negeri (Inggris/ Belanda) di sebut *Margosa tree*, *Neem tree*, *Margosier* (Heyne,1950)

Di Indonesia mimba biasa ditemukan di Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, dan Nusa Tenggara Barat. Habitat mimba tumbuh pada ketinggian 0 – 800 m di atas permukaan laut. Mimba dikategorikan dalam tanaman yang mudah beradaptasi yang dibuktikan dengan akar yang kuat untuk membantu proses penyerapan unsur hara pertumbuhan tanaman. Mimba termasuk dalam tumbuhan liar di hutan dan biasanya di tempat yang tandus. Tumbuhan ini biasanya ditanam dipinggir jalan sebagai pohon perindang. Mimba banyak ditemukan di daerah Jawa Barat, Jawa Timur, Madura (Backer dan Van der Brink, 1965).

Pohon Mimba pada lokasi Desa Bangsring melimpah karena terdapat hutan rakyat monokultur sehingga berpotensi sebagai sumber benih tumbuhan mimba (Rohandi, 2011).

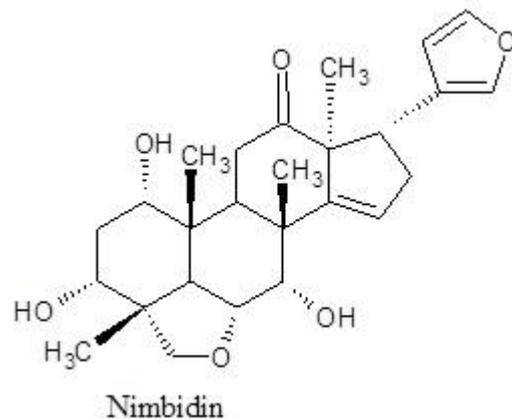


Gambar 2.1 Morfologi Mimba *Azadirachta indica*

Sumber : (Raut, 2015)

## 2.2. Kandungan Senyawa Mimba

Menurut Bui, et al (2009) daun mimba mengandung senyawa yaitu flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, alkaloid, asam lemak, steroid dan triterpenoid. Suirta (2007) menambahkan ekstrak etanol dari biji mimba mengandung *asam palmitat, asam stearat, asam oleat, etil oleat, asam oktadekanoat, etil ester oktadekanoat* dan *ester dioktil heksadioat*. Daun mimba juga mengandung serat  $\beta$ -sitosterol, terpenoid, tani dan flavonoid. Zat adiktif dalam flavonoid yang terkandung paling banyak pada daun mimba adalah quercetin dan quercitrin. Senyawa kandungan dari mimba yaitu *azadirachtin, salanin, meliantriol, nimbin* dan *nimbidin* mempunyai mekanisme sebagai pembunuh hama yaitu dengan menurunkan nafsu makan, mengganggu proses metamorfose, menghambat pertumbuhan dan reproduksi sehingga hama mati secara perlahan (Handayani, 2012)



Gambar 2.2. Struktur Kimia Nimbidin

Sumber : Srivastava, 2020

Flavonoid merupakan golongan metabolit sekunder yang ada pada tumbuhan – tumbuhan. Cara kerja flavonoid adalah mengambat pertumbuhan jamur dengan menyebabkan gangguan metabolisme pada jamur, gangguan hidroksi yang terdapat senyawa flavonoid dapat menyebabkan gangguan komponen organik dan transport nutrisi sehingga dapat menimbulkan efek toksik terhadap jamur (Jupriadi, 2011).

Tanin adalah senyawa turunan fenol bersifat lipofilik sehingga mudah terikat dengan dinding sel jamur yang dapat mengakibatkan kerusakan pada dinding sel jamur, tanin juga dapat menghambat sintesis pada kitin jamur sehingga pertumbuhan hifa jamur juga dapat terhambat (Susanto, 2007)

Saponin dalam daun mimba bersifat antimikroba sehingga dapat sebagai pembersih dan antiseptik sehingga tidak terjadi infeksi, selain itu saponin pada daun mimba juga memiliki tingkat toksisitas yang tinggi terhadap fungi (Duke, 1992).

### 2.3. Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Zebra (*Danio rerio*)

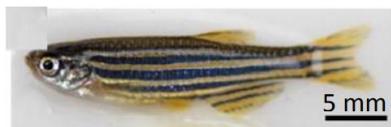
Ikan zebra atau yang disebut *Denio rerio* adalah hewan *vertebrata* atau hewan bertulang belakang yang cocok untuk digunakan untuk sebagai hewan uji coba contohnya dalam bidang genetika

perkembangan, akuatik toksikologi, neurosains, dan masih banyak lagi untuk kepentingan penelitian biologi medis.

*Danio rerio* merupakan ikan air tawar yang berasal dari India dan Asia Selatan termasuk Indonesia, ikan zebra memiliki panjang tubuh 4,5 cm dan memiliki garis panjang di bagian perut dan siripnya. Ikan zebra merupakan golongan ikan teleost yang berarti ikan bertulang belakang (vertebrata) (Raible and Granoto, 2011).

Berikut adalah Klasifikasi Ikan Zebra (*Danio rerio*) dari *rerio* (Destrinch, et al, 2009) :

Regnum	: Animalia
Phylum	: Chordata
Classis	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Familia	: Cyprinidae
Genus	: Danio
Species	: <i>Danio rerio</i>



Gambar 2.3. Morfologi ikan *Danio rerio*  
Sumber : Parichy, 2015

### 2.3.Kajian Penyembuhan Luka

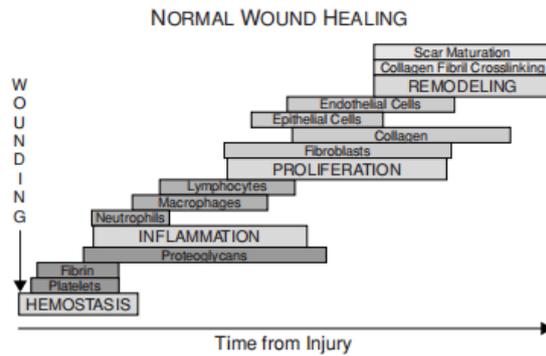
Luka adalah suatu keadaan dimana adanya kerusakan pada kulit yang dapat menyebabkan kematian atau kerusakan dalam sel kulit yang mana luka dapat menyebabkan gangguan fisiologis dalam struktur anatomi tubuh (Morris, 1990).

Luka dapat dibagi dua jenis yaitu luka terbuka dan tertutup. Luka terbuka dibagi menjadi berdasarkan objek penyebab luka yaitu : luka

inisiasi, luka laserisasi, luka abrasi, luka tusuk, luka pentrasi, dan luka tembak. Luka tertutup dibagi menjadi tiga yaitu : kontusi, hematoma dan luka tekan. Luka tertutup sama berbahayanya dengan luka terbuka. Ada juga jenis luka yang lain yaitu : luka bakar, luka sengatan listrik, luka akibat zat kimia, cedera suhu dingin, luka radiasi dan ionisasi serta luka gigit dan sengatan serangga. (Pusponegoro, 2005). Klasifikasi luka menurut waktu dan proses penyembuhannya dibagi menjadi luka akut dan luka kronik (Morris, 1990)

Luka akut adalah cedera jaringan dengan proses pemulihan dengan bekas luka yang minimal dalam rentang waktu 8 -12 minggu. Luka akut dapat disebabkan oleh cedera karena faktor eksternal, hal ini terjadi karena adanya kontak antara kulit dengan benda yang memiliki permukaan keras atau tajam, luka tembak, dan luka pasca operasi. Luka akut disebabkan oleh luka bakar dan cedera kimiawi, contohnya kulit yang terpapar sinar radiasi, tersengat listrik, karena cairan kimia yang bersifat korosif, dan terkena sumber panas (Baxter, 1990)

Luka kronik adalah luka yang mengalami proses pemulihan yang lambat, waktu pemulihan yang digunakan adalah 12 minggu terkadang dapat mengalami kecacatan. Ketika luka bersifat kronis, neutrifil dilepaskan dan meningkatkan enzim kolagenase yang akan mendestruksi dari matriks penghubung jaringan. Contoh luka kronik adalah Diabetel Melitus (DM) dan kanker yang disebabkan oleh kegagalan pemulihan karena kondisi fisiologis lalu infeksi yang terus menerus, dan rendahnya obat yang diberikan (Baxter, 1990)



Gambar 2.3 Tahapan Normal Proses Penyembuhan Luka

Sumber : Schultz, 2006

#### 2.4.1. Proses Penyembuhan Luka

Proses penyembuhan luka adalah proses yang komplis dikarenakan adanya kegiatan bioseluler dan biokimia yang terjadi secara bersamaan. Ketika terjadi luka, tubuh berupaya untuk mengembalikan bagian – bagian yang rusak dengan membentuk struktur baru dan fungsional (Ferreira *et al.* 2006).

Banyak faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka yaitu faktor endogen, seperti umur, nutrisi, imunologi, pemakaian obat – obatan, dan kondisi metabolik. Proses penyembuhan luka dibagi dalam beberapa tahap yaitu meliputi tahap homeostatis, inflamasi, migrasi, proliferasi, dan maturasi (Diegelmann *et al.* 2004)

##### 1. Fase Awal (Hemostatis dan Inflamsi)

Luka yang menembus epidermis, akan merusak pembuluh darah dan mengakibatkan pendarahan (Larwence, 2002). Pendarahan mengakibatkan aktifnya hemostatis yang menandakan komponen eksudat, yaitu seperti faktor pembekuan darah. Fibrinogen di dalam eksudat melakukan pembekuan darah dengan koagulasi terhadap eksudat (darah tanpa sel dan planlet) dan pembekuan jaringan fibrin, lalu memproduksi agen pembekuan darah yang menyebabkan pendarahan berhenti (Mathur, 2015)

Ketika planlet teraktivasi, membran fosfolipid akan mengikat faktor pembekuan V, dan berinteraksi dengan faktor pembekuan X. Kemudian aktivitas protombinase dimulai, memproduksi trombin secara eksponensial. Trombin mengaktifkan planlet lain dan mengkatalisasi pembentukan fibrinogen menjadi fibrin. Fibrin dalam sel darah merah membentuk pembekuan darah dan menutup luka. Fibrin menjadi alas untuk sel endotel, sel inflamasi dan fibroblast (Leong, 2012) Ketika tahap inflamasi akan mengalami udem, ekimosis, kemerahan dan nyeri (Alvarenga, 2015).

## **2. Fase Intermediate (Proliferasi)**

Pada tahap ini pergerakan sel epitel dan fibroblas pada daerah yang terkena cedera akan menggantikan jaringan yang rusak atau hilang. Sel mulai meregenerasi dari tepi kemudian bertumbuh secara cepat ke bagian yang telah tertutup darah yang telah membeku (Bigliardi *et al*, 2015).

Fase ini terjadi penurunan sel – sel inflamasi. Tanda – tanda yang dimiliki yaitu radang mulai berkurang, munculnya sel fibroblast, terbentuknya pembuluh darah baru, epitelisasi dan kontraksi luka. Fibroblast berpindah ke daerah tempat luka dan mulai berproliferasi sehingga jumlah sel radang lebih banyak pada daerah luka. (Lawrence, 2002). Selain itu pada tahap ini terdiri dari neoangiogenesis, tergranulasi, dan epitelisasi kembali (Schreml, 2010)

## **3. Fase Akhir (Remodeling)**

Pada tahap ini jaringan parut merupakan fase yang memakan waktu lama dari proses penyembuhan, dimulai sekitar hari ke dua puluh satu hingga satu tahun. Dari fase ini kolagen mulai menurun dan stabil. Walaupun jumlah kolagen sudah maksimal, ketahanan luka bisa bertahan 15% dari kulit normal. Pada fase ini terjadi peningkatan ketahanan

luka secara drastis. Ketahanan luka maksimal mencapai 90% dari kekuatan kulit normal (Lawrence, 2002)

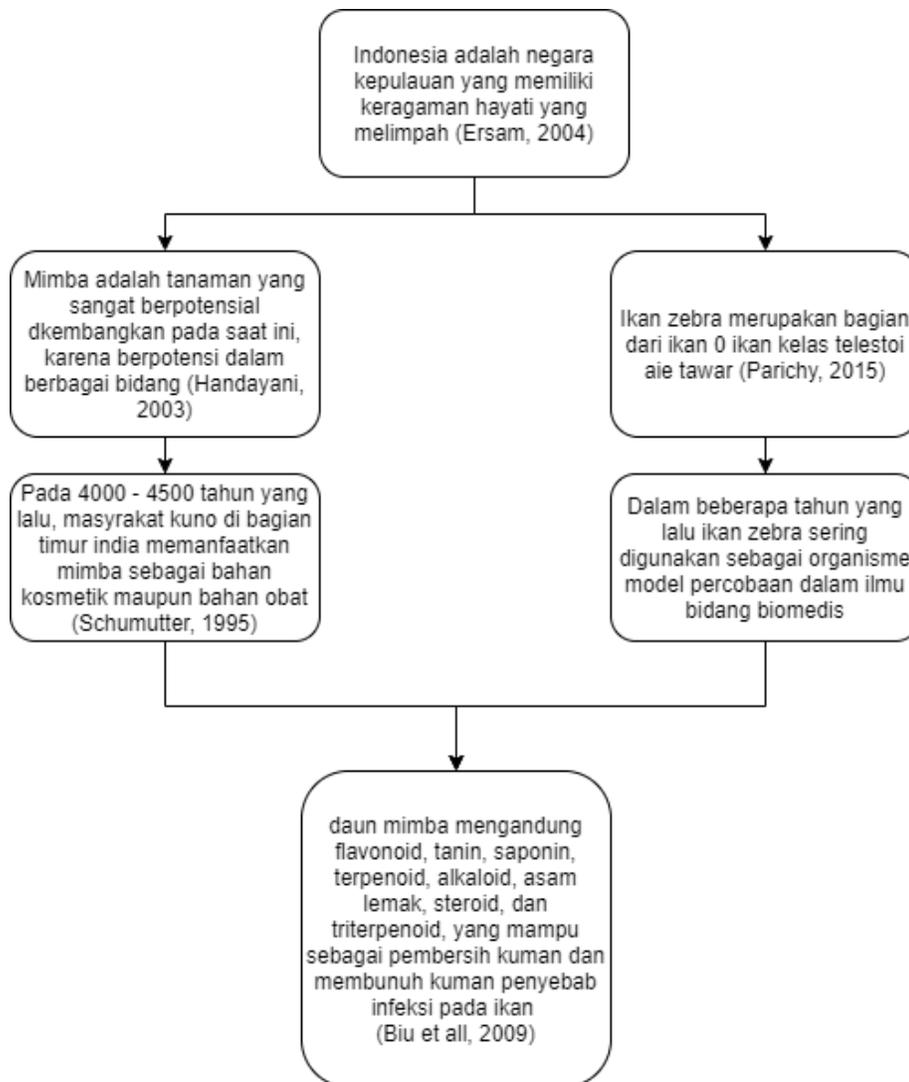
#### **2.4. Hewan Uji Dalam Eksperimen Biologi**

Hewan percobaan dalam penelitian terutama dalam bidang medis sering dilakukan untuk uji keamanan suatu bahan dan uji kelayakan suatu bahan obat. Maka dari itu perlu adanya hewan uji coba yang sehat atau bebas dari mikroorganisme patogen sehingga hasil penelitian dapat dipertanggung jawabkan, selain itu hewan coba harus mempunyai kemampuan dalam memberikan reaksi imunitas yang baik, kepekaan hewan terhadap suatu penyakit, baik anatomi maupun bagian tubuh yang lain. Hewan uji coba banyak digunakan dalam menunjang pengujian terhadap obat, vaksin, atau dalam penelitian biologi. Hewan uji coba yang sering digunakan yaitu mencit (*Mus musculus*), tikus putih (*Rattus noevigicus*), kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) dan hamster. Mencit digunakan sebagai hewan uji coba karena siklus hidupnya yang relatif pendek, jumlah anak perkelahiran banyak, variasi sifatnya tinggi, dan mudah ditangani. (Tolistiawaty, 2014)

#### **2.5. Pemanfaatan tanaman obat**

Pengelolaan tanaman obat menurut (Lestaridewi, 2017) dengan cara dikunyah, digoreng, direbus, digosongkan, ditumbuk, ditetaskan, diseduh, diperas, diremas, dioleskan, dan diminum langsung. Pengolahan yang paling banyak digunakan yaitu direbus dan ditumbuk.

## 2.6. Kerangka Teori



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa IDM memberikan pengaruh dan dapat meningkatkan penyembuhan luka ikan zebra dengan dosis tertinggi 3 gram/2L. Kemudian faktor abiotik memberikan pengaruh pada penyusutan luka yaitu terjadi pengaruh positif disebabkan oleh faktor suhu dan DO dan pengaruh negatif oleh pH.

### **5.2.Saran**

Berdasarkan penelitian ini, peneliti memberi saran penelitian yang akan dikembangkan :

1. Perlu dilakukan lebih lanjut pemeriksaan histopatologi untuk mendapatkan pengamatan secara mikroskopis, agar terlihat berbagai perubahan mikroskopis yang ada pada luka ikan zebra sehingga lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arunachalam, M. *et et al.* (2013) "Natural History of Zebrafish ( *Danio rerio* ) in India 1 1," 10(1). doi: 10.1089/zeb.2012.0803
- Alvarenga, M.B., Fansisco, A.A., Oliveira, S. M. J. V., Silva, F. M. B. ; Shimoda, G. T., Damiani, L. P. 2015. *Episotomy Healing Assesment: Rednes, Oedema, Ecchymosis, Discharge, Approximation (REEDA) Scale Reliabiliy. Rev. Latino-Am, Enfermagem*, 23(1): 162 – 8.
- Andriyanto, W., B.Slamet dan I.M.D.J. Ariawan. 2013. Perkembangan embrio dan rasio penetasan telur ikan kerapu raja sunu (*Plectropoma laevis*) pada suhu media berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5(1) : 192-203.
- Anief, M. 1997. *Formulasi Obat Topikal Dengan Dasar Penyakit Kulit*. Yogyakarta: Gajah Mada University Present
- Backer. A.C., & Van Den Brink, B.C.R. 1965. *Flora of Java (Spermatophytes Only)* Vol. II. N. V. P Noordhoff-Groningen : The Netherlands
- Baxter, C. 1990. *The Normal Healing Process: In: New Direction in Wound Healing*. NJ : E.R. Squibb & Sons, Inc. Princeton.
- Biu, A.A., Yusuf, S D., and Rabo, J.S. 2009. *Phytochemical Screening of Azadirachta indica (Neem) (Meliaceae) in Maiduguri, Nigeria, Bioscience Research Communications*. 21, pp. 6 – 10.
- Bigliardi, P. L., Neumann, C., Teo, Y. L., Pant, A., Bigliardi-Qi, M. 2015. Activation of the  $\delta$ -opioid Receptor Promotes Cutaneous Wound Healing by Affecting Keratinocyte Intercellular Adhesion and Migration. *British Journal of Pharmacology*. 172:501-4
- Broughton II G, Janis JE, Attinger CE. 2006. *Wound Healing; an overview*. *Plast Reconstrg Surg*. 117 (Suppl): 1es-32eS.

- Duke. 1992. *Biological action and medicinal properties of various constituent of Azadirachta indica (Meliaceae)*” an Overview. Journal
- Destrinch, H.W., Westerfield, M., Zon, L.I., 2009. *Essential Zebrafish Method : Genetics and Genomics*. Elsevier. 1st edition. UK
- Diegelmann, R, F., Evans, M.C. 2004. *Wound Healing : An Overview of Acute, Fibrotic and Delayed Healing*. Frontiers in Bioscience. 9: 283 – 289.
- Ersam, T. 2004. *Keunggulan biodiversitas hutan tropika Indonesia dalam merekayasa model molekul alami*. Prodising Seminar Nasional Kimia VI. ITS Surabaya.
- Ferrerira, M.C., Tuma, O., Carvalho, V. F. Kamamoto, F. 2006. *Complex Wounds*. Clinics. 61 : 571 -578.
- Froese R & D Pauly (eds). 2011. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) (Diakses pada tanggal 17 Desember 2020)
- Goldsmith JR, Jobin C. 2012. Think small:Zebrafish as a model human system pathology. Journal of biomedicine andbiotechnology. 817341: 1-12.
- Gurtner GC. In Thome CH, Beasley RW, Aston SJ, Barlett SP, Gurtner GC, Spear SL, 2007.Wound Healing normal and abnormal. . editors. Grabb and Smith’s plastic surgery. 6 th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. p. 15-22.
- Handayani B. E. D., 2003., Pemeriksaan Mikroskopis dan Makroskopis Serta Identifikasi Keberadaan Senyawa Alkaloid Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss). Skripsi. Fakultas Farmasi Univeristas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Heyne, K., 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Volume II, Yayasan Sarana Wana Jaya : Diedarkan oleh Koperasi Karyawan, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta
- Heyne, K., 1950. *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Vo Volume II, Yayasan Sarana Wana Jaya : Diedarkan oleh Koperasi Karyawan, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta
- Heryana A., 2020., *Hipotesis Penelitian*. Prodi Kesmas Universitas Esa Unggul.

Jati G. 2014. Pengaruh aplikasi gel ekstrak membran kulit telur ayam 10% terhadap ketebalan epitel pada proses penyembuhan luka gingiva (Kajian pada *Rattus norvegicus*). Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gajah Mada;

Jupriadi L. 2011, *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Waru (Hibiscus tilaceus L.) terhadap Jamur Malassezia fur fur.* (Skripsi). Program Studi Farmasi. Semarang: Stikes Ngudi Waluyo Ungaran.

Kurnianto S, Kusnanto, & Padoli, 2017, Penyembuhan Luka Bahar Pada Tikus Putih Dengan Menggunakan Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) 25% dan Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala*) 30%. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, Vol. 10 No. 2, Hal 250 – 255.

Lawrence WT, 2002. *Wound Healing Biology and Its Application to Wound Management. Dalam O' Leary P, penyunting . The Physiologic Basic of Surgery. Edisi ke -3.* Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins; h 107 – 32.

Leong M, Phillips LG, 2012. *Wound Healing Dalam: Sabiston Textbook of Surgery.* Edisi ke -19. Amsterdam: Elsevier Saunders; h, 984 – 92.

Lestari Dewi N K. Mohammad J. Isnainae. 2017. Kajian Pemanfaatan Tanaman Sebagai Obat Tradisional Di Desa Tolai Kecamatan Torue Kabupaten Panggajene Moutong, *E-JIP BIL.* Vol.5 (2): 92 – 108

Mathur, A., Bains, V.K., Gupta, V., Jhingran, E., Singh, G. P. 2015. *Evaluation of Intra-bony Defects Treated with Platelet-Rich Fibrin or Autogenous Bone Graft: A Comparative Analysis.* *European Journal of Dentistry.* 9(1):100 – 8.

Marzoeki, Djohansyah. 1993. *Ilmu Bedah Luka dan Perawatannya*, Airlangga university Press, Surabaya.

Mahyuddin, K. 2010. *Panduan Lengkap Agribisnis Patin*, Penebar Swadaya: Bogo. 212 hlm

- Myers WT, Leong M, Phillips Lg. 2007. *Optimizing the Patient for Surgical Treatment of The Wound*. Clin Plast Surg; 34(4):607-20
- Morris, P. J., Malt, R. A. 1990. *Oxford Textbook of Surgery*. Oxford University Press. New York.
- Mutia A & Abdul R. 2018. Effect of Giving Fermented Liquid *Areca cathecu* L and Surian Leaves (*Toona sinensis* ROXB) On Tilapia Wounds (*Oreochromis niloticus* L. BIOSAINS Volume 1 Number 1, pp 41 – 50 ISSN : 2534 - 8731
- National Academy of Sciences. 1980. Firewood Crops : Shurn and treee species for energy production. Washington, D C: National Academy Press. 237 pp.
- Nayak, B. S. & L. M. P. Pereira. 2006. *Catharanthus Roseus Flower Extarct has Wound - Healing Activitiy in Sprague Dawley Rats*. CMC Complementary and Alternative Medicine Vol. 6(41):2
- Sa dan Lo, 2011, *Thermal biology of zebrafish ( Danio rerio )*. Vol 36. Pp 91 – 104 DOI : 10.1016/j.jtherbio.2010.12.005
- Sukrasno, 2003, *Mimba Tanaman Obat Multifungsi*. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Susanto H. 2007. *Pengaruh Insektisida Nabati terhadap Viabilitas Jamur Entomopatogen Beauveria bassiana Bals.* (Skripsi). Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung. Alfabeta.
- Suirta, I. W., Puspawati, N.M., Gumiati, N. K. 2007/ Isolasi dan Identifikasi Senyawa aktif Larvasida dari Biji Mimba (*Azadirachta indica* A, Juss) terhadap Larva Nyamuk Demam berdarah (*Aedes aegypti*) Jurnal Kimia, 1, pp. 47-54

- Susila, I. W. W., Tjakrawarsa, G., dan Handoko, C. 2014. *Potensi dan Tataniaga Mimba (Azadirachta indica Juss) di Lombok*. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 11(2): 127 – 139.
- Spence R, Fatema MK, Reichard, Huq KA, Wahab MA, Ahmed ZF, et al. 2006. *The Distribution and Habitat Preferences of The Zebrafish in Bangladesh*. Journal of Fish Biology. 69: 1435 - 48.
- Schreml, S., Szeimies, R., Prantl, L.m Landthaler, M., Babilas, P. 2010. Wound Healing in the 21st Century. J Am Acad Dermatol. 63(5) : 866 – 881.
- Schmutterer, H., 1995, *The Neem Tree*. The MIT Press, Cambridge
- Palupi D, E. Kusdiyantini, R. Rahadian, dan A. H. Prianto., 2016. “IDENTIFIKASI KANDUNGAN SENYAWA FITOKIMIA MINYAK BIJI MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss)” *Jurnal Akademika Biologi*, Vol. 5, no.3. pp.
- Parichy, D.M. 2015. *Advancing Biology through a Deeper Understanding of Zebrafish Ecology and Evolution Ecology and Evolution*, eLife, 4, 1-11.
- Pusponegoro AD, 2005. Luka. Dalam : Sjamsuhidjan R, De Jong W, Penyunting Buku Ajar Ilmu Beda
- Putrianirma R, Nusdianto T, Maya N Y, Ira S Y, Iwan S H, Faisal F, 2019. Efektivitas Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) Secara Topikal Untuk Reepetilisasi Penyembuhan Luka Inisiasi Pada Tikus Putih (*Rattus norvergicus*). Jurnal Medik Veteriner Vol.2 No.1 : 30 – 35
- Primadina N, Basori A, Perdanakusuma David S, 2018. Proses Penyembuhan Luka Ditinjau Dari Aspek Mekanisme Seluler dan Molekuler. Qanun Medika Vol. 3 No. 1.
- Raible, D., Granoto., M. 2011. *Zebrafish Development and Genetics*. Marine Biological Library. USA

- Raut R, & Bhagyshree J. 2014. *Antimicrobial activity of Azadirachta indica (Neem) against Pathogenic Microorganisms*. JAIR. Volume 3, ISSN : 2278 – 5213
- Takoy, D.M., R. Linda, I. Lovadi. 2013. Tumbuhan Berkhasiat Obat Sukku Dayak Seberuang di Kawasan Hutan Desa
- Tjitrosoepomo, G. 1996. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Triyudani M, Dina D, Ni Wayan S. 2012. Efek Pemberian Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* linn.) Terhadap Optimalisasi Kepadatan Kolagen Luka Bakar Derajat IIA pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar (Skripsi), Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.
- Tolistiawaty I, Junus W, Phetisya P F S, Octaviani, 2014. Gambaran Kesehatan pada Mencit (*Mus musculus*) di Instalasi Hewan Coba, Jurnal Vektor Penyakit, Vol. 8, 27 – 32.