



Uji Perlakuan Irisan Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Penyusutan Luka Ikan Zebra (*Danio rerio*) (Kajian Eksperimen Biologi)

Mumtazunnisa' As Sufiyah Ar Rahmah^{1*}, Nour Athiroh Abdoes Sjakoer¹, Ari Hayati¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Indonesia

^{*}Koresponden Penulis : msufiyah24@gmail.com

ABSTRAK

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 mimba mengandung senyawa yaitu flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, alkaloid, asam lemak, steroid dan triterpenoid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui 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 taburkan 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, kemudian dianalisis menggunakan uji ANOVA menggunakan JAMOV. Hasil dari penelitian ini penyusutan luka ikan zebra (*Danio rerio*) dengan rata – rata penyusutan luka sebanyak 0,0486 cm pada perlakuan kontrol, 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, Daun Mimba Iris

ABSTRACT

Quantification 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, saponin, terpenoid, 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 zeb 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 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.

Keywords: Zebrafish, Wound Healing, Slice of Neem

doi: 10.33474/e-jbst.v9i2.406

Diterima tanggal 23 Januari 2021 – Diterbitkan Tanggal 29 Januari 2024

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki banyak keragaman hayati yang melimpah, Indonesia dikenal sebagai hutan tropika dan megabiodiversitas terbesar kedua dunia setelah Brazil [1]. Selain itu kekayaan alam hutan di Indonesia terdapat aneka tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk obat tradisional [2]. 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 [3]. *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) [4]. Pada 4000 – 4500 tahun yang lalu, masyarakat kuno di bagian timur India memanfaatkan mimba sebagai bahan kosmetik maupun obat. Dalam pengobatan *Aryurveda* di Indiam mimba berkhsiat dari daun, buah bunga dan batangnya [5].

Ikan zebra merupakan bagian dari ikan – ikan kelas telestoi (ikan bertulang belakang sejati dan memiliki tutup insang) air tawar yang berasal dari ordo *Cyprinoformes* [6]. 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 flavonoid memiliki fungsi sebagai anti bakteri dan antifungi yang dapat menghentikan pendarahan ringan. Saponin mampu sebagai antiseptik pembersih kuman atau membunuh kuman penyebab infeksi pada ikan [7]. Sehingga daun mimba berpotensi sebagai obat penyembuh luka. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui pengaruh irisan daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap penyusutan luka ikan zebra (*Danio rerio*).

Material dan Metode

Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun mimba, Aquades, Air keran, Alkohol 70%, pelet, aquarium, aerator, kabel, stopkontak, telenan, pisau, wadah plastik, gelas ukur, gelas beacker 1000 ml, alat seccio steril, cawan petri, timbangan analitik, handscoon, DO meter, pH meter, penggaris dan jaring ikan

Metode

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan desain penelitian RAL. Data dikumpulkan di diolah kedalam tabel dan di uji statistik dengan menggunakan aplikasi JAMOMI ver 1.1.9.0. Perbedaan signifikan antara rata – rata dianalisis menggunakan *one way analysis of variance* (ANOVA) dan dilakukan Uji Tukey Post-Hoc untuk mengetahui variabel mana yang memiliki perbedaan signifikan. Selanjutnya dicari korelasi antara faktor abiotik dengan penyusutan luka dengan acara analisis regresi linear di aplikasi excel.

Sampel pada penelitian ini hewan uji coba yang digunakan adalah ikan zebra (*Danio rerio*) yang telah dewasa sebanyak 28 ekor yang dibagi ke dalam 4 aquarium yaitu kelompok pertama adalah Kontrol (K), kelompok dua yaitu perlakuan 1 (P1) dengan pemeberian irisan daun mimba sebanyak 1 gram, kelompok ketiga yaitu perlakuan 2 (P2) dengan pemeberian irisan daun mimba sebanyak 2 gram, dan kelompok keempat yaitu perlakuan 4 (P4) dengan pemeberian irisan daun mimba sebanyak 3 gram.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etika Penelitian Fakultas Kedokteran Univeristas Islam Malang (*Ethical Clearence*) dengan nomor: No.004/Le.001/IV/01/2020

Cara Kerja

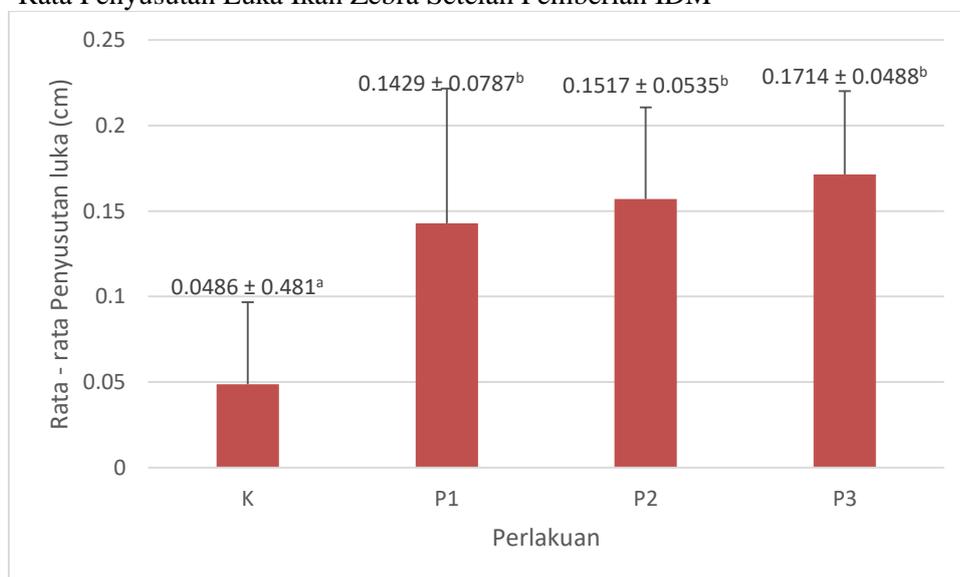
Cara kerja dalam penelitian ini yaitu ada tiga tahapan yaitu pertama adalah aklimatisasi ikan zebra diperoleh dari pasar ikan di splindid kemudian diletakkan ke dalam plastik, ikan yang masih berada dalam plastik dan diletakkan di aquarium yang telah berisi aquades terlebih dahulu selama minimal 2 – 3 jam untuk adaptasi sebelum di masukkan ke dalam aquarium berisi air keran. Kemudian pada tahap perlakuan perlakuan, semua ikan yang menjadi objek penelitian, dilukai satu persatu pada gurat sisinya sepanjang 0,3 cm. Selanjutnya uji perlakuan ikan zebra ikan yang telah dilukai di masukkan ke dalam aquarium, kemudian ditaburkan irisan daun mimba ke 4 aquarium. Dan dilakukan pengamatan penyusutan luka dan faktor abiotik setiap hari selama satu minggu.

Hasil dan Diskusi

Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai uji perlakuan irisan daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap penyusutan luka ikan zebra (*Danio rerio*). Didapatkan hasil rata – rata penyusutan luka yang ditabulasikan dengan perlakuan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

1. Rata – Rata Penyusutan Luka Ikan Zebra Setelah Pemberian IDM



Gambar 1. Histogram rata – rata penyusutan luka ikan zebra setelah diberi IDM

Keterangan :

K : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 0 gram IDM

P1 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 1 gram IDM

P2 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 2 gram IDM

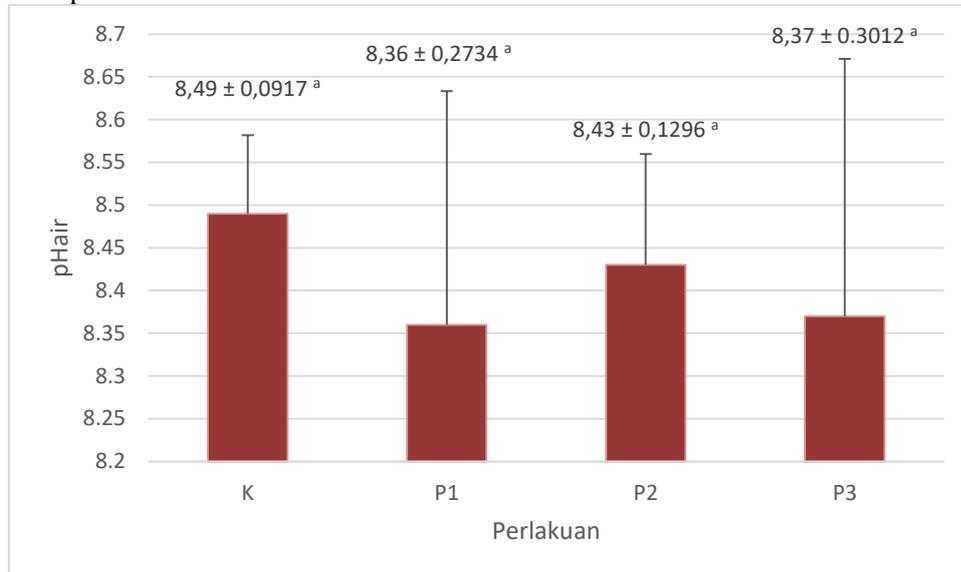
P3 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 3 gram IDM

Berdasarkan hasil uji ANOVA didapati nilai $p = 0,003$. Pada uji ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) antara kontrol dengan perlakuan P1, P2 dan P3 dalam menyusutkan luka pada ikan zebra. Sehingga IDM memiliki pengaruh terhadap penyembuhan luka ikan zebra.

Hasil analisis uji ANOVA menunjukkan rata – rata penyusutan ukuran luka pada perlakuan K sebanyak 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.

2. Rata – rata pH Air Setelah Pemberian IDM



Gambar 2. Histogram rata – rata pH air setelah pemberian IDM (0)

Keterangan :

K : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 0 gram IDM

P1 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 1 gram IDM

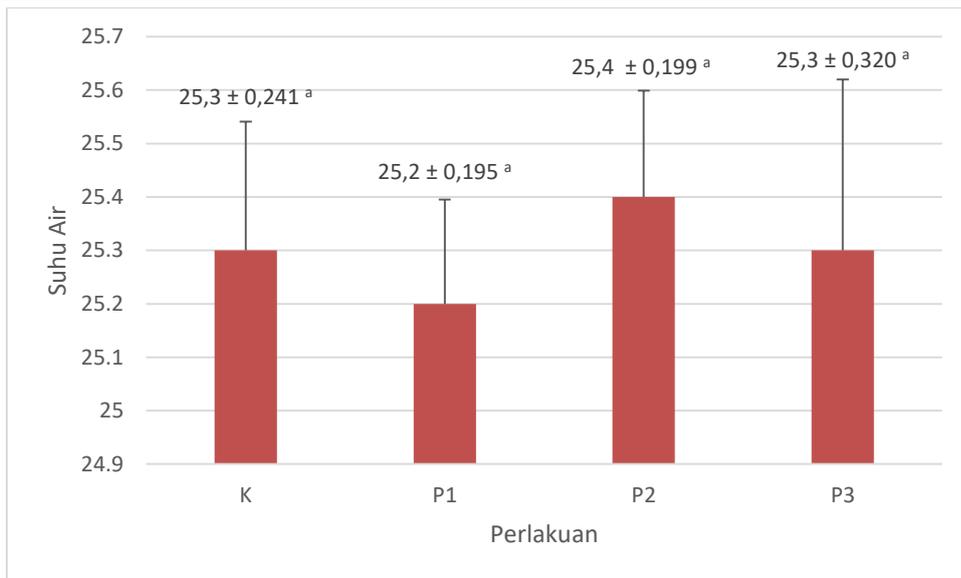
P2 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 2 gram IDM

P3 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 3 gram IDM

Berdasarkan hasil uji ANOVA didapati nilai $p = 0,0665$. Pada ujian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata ($p > 0,05$) antara rata – rata pH kontrol dengan perlakuan P1, P2, dan P3 dalam menyusutkan luka pada ikan zebra. Sehingga pH air yang telah diberi IDM tidak berpengaruh nyata terhadap pH air aquarium.

Hasil uji ANOVA analisis parameter pH untuk kelompok K memiliki rata – rata pH 8,49. Kelompok P1 memiliki rata – rata pH 8,36. Kelompok P2 memiliki rata – rata pH 8,43. Kelompok P3 memiliki rata – rata pH 8,37.

3. Rata – rata Suhu Air Setelah Pemberian IDM



Gambar 3. Histogram rata – rata suhu air setelah pemebrian IDM

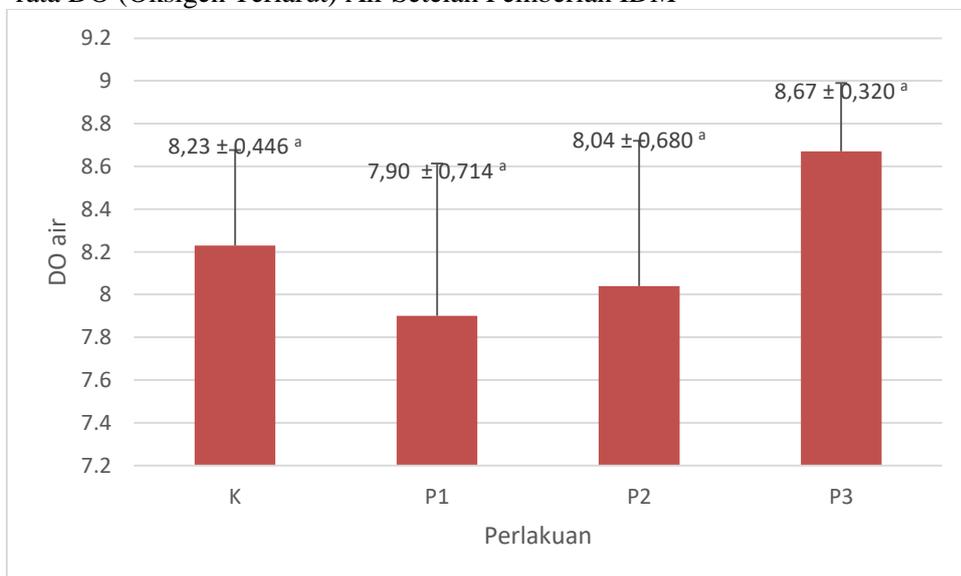
Keterangan :

- K : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 0 gram IDM
- P1 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 1 gram IDM
- P2 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 2 gram IDM
- P3 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 3 gram IDM

Berdasarkan hasil uji ANOVA didapati nilai $p = 0,717$ pada uji ini menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) antara rata – rata suhu kontrol dengan perlakuan P1, P2, dan P3 dalam menyusutkan luka ikan zebra. Sehingga suhu air yang telah diberi IDM tidak berpengaruh nyata terhadap suhu air aquarium.

Hasil uji ANOVA analisis parameter suhu untuk kelompok K memiliki rata – rata suhu 25,3 °C. untuk kelompok P1 memiliki rata – rata suhu 25,2 °C. untuk kelompok P2 memiliki rata – rata suhu 25,4 °C. untuk kelompok P3 memiliki rata – rata suhu 25,3 °C

4. Rata – rata DO (Oksigen Terlarut) Air Setelah Pemberian IDM



Gambar 4. Histogram rata – rata DO (Oksigen Terlarut) setelah pemberian IDM

Keterangan :

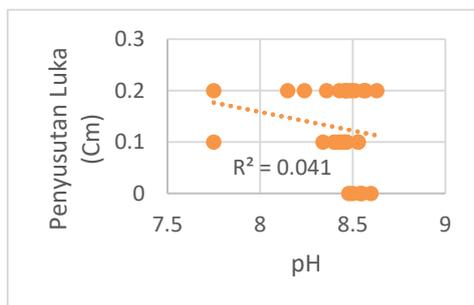
- K : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 0 gram IDM
- P1 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 1 gram IDM
- P2 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 2 gram IDM
- P3 : Luka ikan 0,3 cm dengan perlakuan 3 gram IDM

Berdasarkan hasil uji ANOVA didapati nilai $p = 0,072$ pada uji ini menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) antara rata – rata DO kontrol dengan perlakuan P1, P2, dan P3 dalam menyusutkan luka ikan zebra. Sehingga suhu air yang telah diberi IDM tidak berpengaruh nyata terhadap suhu air aquarium.

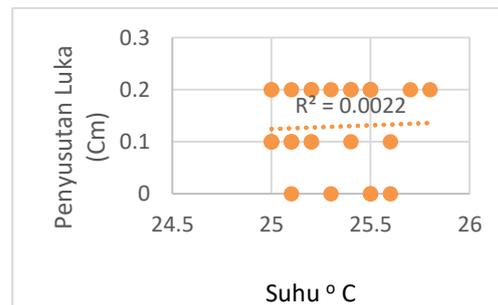
Hasil uji ANOVA analisis parameter DO untuk kelompok K memiliki rata – rata DO 8,23 mg/L. Untuk kelompok P1 memiliki rata – rata DO 7,90 mg/L. Untuk kelompok P2 memiliki rata – rata DO 25,4 mg/L. Untuk kelompok P3 memiliki rata – rata DO 25,3 mg/L.

5. Hasil Analisis Korelasi Faktor Abiotik

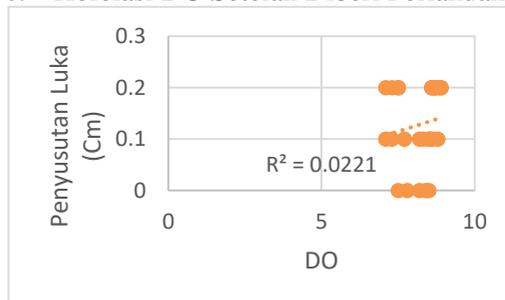
a. Korelasi pH Setelah Diberi Perlakuan IDM



b. Korelasi Suhu Setelah Diberi Perlakuan IDM



c. Korelasi DO Setelah Diberi Perlakuan IDM



Gambar a. Berdasarkan gambar analisis korelasi pH setelah diberi IDM, dapat diketahui koefisien korelasi R^2 sebesar 0,041. Hal ini berarti pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat adalah sebesar 0,41%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel yang lain. Dalam gambar di atas korelasi bernilai negatif lemah (r - mendekati 0). Hal ini menunjukkan bahwa penyusutan luka ikan zebra dipengaruhi oleh faktor abiotik pH.

Gambar b. Berdasarkan gambar analisis korelasi suhu setelah diberi IDM, dapat diketahui koefisien korelasi R^2 sebesar 0,0022. Hal ini berarti pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat adalah sebesar 0,022%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel



yang lain. Dalam gambar di atas korelasi bernilai positif lemah ($r+$ mendekati 0). Hal ini menunjukkan bahwa penyusutan luka ikan zebra dipengaruhi oleh faktor abiotik suhu.

Gambar c. Berdasarkan gambar analisis korelasi DO setelah diberi IDM, dapat diketahui koefisien korelasi R^2 sebesar 0,00221. Hal ini berarti pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat adalah sebesar 0,221%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel yang lain. Dalam gambar di atas korelasi bernilai negatif lemah ($r+$ mendekati 0). Hal ini menunjukkan bahwa penyusutan luka ikan zebra dipengaruhi oleh faktor abiotik DO.

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti didapatkan hasil bahwa IDM berpengaruh dalam penyusutan luka ikan zebra. Hal ini di dapatkan dalam uji ANOVA penyusutan luka ikan zebra terhadap IDM menggunakan aplikasi JAMOV menunjukkan rata – rata penyusutan ukuran luka pada perlakuan K sebanyak 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. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kontrol dengan perlakuan P1, P2 dan P3 dalam menyusutkan luka yang di tandai dengan notasi ^a pada perlakuan kontrol dan notasi ^b pada perlakuan P1, P2 dan P3. Hasil uji statistik pada penyusutan luka terdapat perbedaan nyata antara kontrol dengan perlakuan P1, P2 dan P3 dalam menyusutkan luka pada ikan zebra sehingga IDM memiliki pengaruh terhadap penyembuhan luka ikan zebra.

Penyusutan luka ikan zebra dikarenakan oleh perlakuan IDM yang membantu dalam proses penyembuhan luka. Menurut [7] daun mimba mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, alkaloid, asam lemak, steroid dan triterpenoid.

Tanin berfungsi sebagai antibakteri dan adstringen yang menyebabkan penyusutan pori – pori kulit, memperkeras kulit, dan dapat menghentikan pendarahan ringan [8]. Peran tanin terhadap proses penyembuhan luka terjadi pada beberapa mekanisme seluler yaitu dengan meningkatkan pembentukan kembali jaringan dermis pada jaringan luka [9]. Efek antibakteri pada tanin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi materi genetik [10]. Tanin dan flavonoid merupakan kelompok poliferol yang berpotensi sebagai antioksidan. Antioksidan ini dapat melindungi fibroblast dari kerusakan oksidatif.

Berikutnya IDM mengandung flavonoid yang bersifat sebagai antibakteri dan antioksidan yang mampu mempercepat proses penyembuhan luka [9] Selain itu flavonoid sebagai antioksidan yang kuat karena dapat membantu dalam proses reepitalisasi dan antimikroba yang dapat mengaktifkan kontraksi luka dan meningkatkan kecepatan epitelisasi [11]. Cara kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri [10].

Peran saponin dalam menyusutkan luka adalah meningkatkan jumlah makrofag dan bermigrasi ke lokasi luka dan meningkatkan produksi *growth factors*, dimana *growth factors* akan merangsang pembentukan pembuluh darah baru dan proliferasi fibroblast pada dasar luka [12]. Saponin meningkatkan kolagen, daya rentang dan proses epitelisasi [11]. Saponin dalam daun mimba bersifat antimikroba sehingga dapat menjadi pembersih dan antiseptik agar tidak terjadi infeksi [13].

Ketika ikan zebra dilukai akan ada proses penyembuhan luka. Proses penyembuhan luka melalui beberapa tahap agar luka kembali seperti semula. Secara garis besar luka dapat dikelompokkan menjadi tiga fase yang berbeda, yaitu inflamasi, proliferasi dan remodeling. Pada fase pertama yaitu inflamasi, tujuan pada fase ini yaitu untuk mengangkat jaringan yang rusak dan mencegahnya terjadi infeksi [14]. Pada fase ini netrofil, limfosit dan makrofag adalah sel yang pertama kali mencapai daerah



luka, yang berfungsi untuk melawan infeksi dan membersihkan benda – benda asing agen komatik seperti bakteri dan penyakit yang lain [12]. Berikutnya fase proliferasi, pada fase ini terjadi epitelisasi atau proses pembentukan epitel. Epitelisasi sangat penting terkait dengan fungsi epitel yang membentuk barier pertama antara tubuh dan lingkungan serta melindungi host dari kesukaan fisik, kimia dan mikroba selama proses penyembuhan luka. Tujuan fase ini adalah untuk membentuk regenerasi jaringan. Ciri-ciri pada fase ini adalah pembentukan granula pada dalam dasar luka yang terdiri dari jaringan kapiler baru, fibroblast dan makrofag [15]. Selain itu fase ini terjadi penurunan jumlah sel-sel inflamasi yang ditandai dengan berkurangnya peradangan, Munculnya sel fibroblast dan pembentukan pembuluh darah yang baru. Matriks fibrin yang dipenuhi platelet dan makrofag mengeluarkan *growth factor* yang mengaktifasi fibroblast.

Yang terakhir yaitu fase remodeling. Pada fase ini pembentukan kolagen akan menurun dan stabil, jumlah kolagen akan menurun sudah maksimal tetapi ketahanan lukanya hanya 15% dari kulit normal. Fase remodeling meningkatkan kekuatan ketahanan luka secara drastis, karena pada fase ini terjadi pergantian kolagen tipe III menjadi kolagen tipe I [16].

Untuk mendukung apakah pemberian IDM mempengaruhi kualitas abiotik pada ikan maka dilakukan pengujian pada faktor abiotik pada air ikan zebra. Setelah diuji dan dianalisis dapat diketahui faktor abiotik pH, pada penelitian memiliki nilai $p = 0,06665$. Pada uji ini menunjukkan bahwa berbeda nyata ($p > 0,05$) antara rata-rata pH kontrol dengan perlakuan P1, P2 dan P3 dalam penyusutan luka ikan zebra. pH normal ikan zebra pada perairan tawar sekitar 7 hingga 8 [17]. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara kontrol dengan perlakuan P1, P2 dan P3 dalam menyusutkan luka. Sehingga pH air yang telah diberi perlakuan IDM tidak berpengaruh nyata terhadap pH air akuarium.

Hasil analisis DO (Oksigen terlarut) untuk faktor abiotik diuji dengan ANOVA didapati nilai $p = 0,072$ pada uji ini menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) antara rata - rata DO kontrol dengan perlakuan P1, P2 dan P3 dalam menyusutkan luka pada ikan zebra. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara kontrol dan perlakuan lain dalam penyusutan luka. Menurut Mahyudin, (2010) kadar oksigen terlarut kurang dari 2 mg/L, ikan akan mengalami penurunan nafsu makan dan berkembang biak kurang optimal. Sehingga DO air yang telah diberi IDM tidak berpengaruh nyata terhadap DO air minum.

Hasil analisis faktor abiotik suhu pada uji ANOVA di dapat $p = 0,717$ pada uji ini menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata ($p > 0,05$) antara rata – rata suhu kontrol dengan perlakuan P1, P2, dan P3 dalam menyusutkan luka pada ikan zebra. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara kontrol dengan perlakuan yang lain dalam menyusutkan luka. Menurut [18] suhu yang baik bagi ikan yang hidup di daerah tropis berkisar 25 – 30°C. Sehingga IDM tidak mempengaruhi suhu aquarium karena masih dalam batasan normal.

Kemudian diuji lagi analisis korelasi untuk mengetahui apakah faktor abiotik mempengaruhi panjang luka, berdasarkan hasil analisis regresi antara faktor abiotik yang diukur terdapat pengaruh pada panjang penyusutan luka ikan zebra. Pada analisis korelasi pH, diketahui koefisien determinasi R^2 sebesar 0,041. Hal ini menunjukkan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat adalah sebesar 0,41%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel yang lain. Nilai korelasi bernilai negatif lemah (r mendekati 0). Sehingga penyusutan luka ikan zebra dipengaruhi oleh faktor abiotik pH, semakin rendah pH maka semakin panjang penyusutan luka ikan zebra. Hal ini sesuai dengan [19] apabila nilai koefisien korelasi 0,00 – 0,199 maka tingkat hubungannya adalah sangat rendah.

Analisis korelasi suhu, diketahui koefisien korelasi R^2 sebesar 0,0022. Hal ini menunjukkan pengaruh variabel bebas terhadap terikat sebesar 0,022%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Nilai korelasi linear berkorelasi lemah (r mendekati 0). Hal ini menunjukkan bahwa penyusutan



luka ikan zebra di pengaruhi oleh faktor abiotik suhu, yaitu semakin tinggi suhu maka semakin panjang penyusutan luka ikan zebra. Hal ini sesuai dengan [19] apabila nilai koefisien korelasi 0,00 – 0,199 maka tingkat hubungannya adalah sangat rendah.

Analisis korelasi DO (Oksigen terlarut), diketahui koefisien korelasi R^2 sebesar 0,0221. Hal ini menunjukkan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sebesar 0,221%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel yang lain. Nilai korelasi linear bernilai positif lemah ($r+$ mendekati 0). Hal ini menunjukkan bahwa penyusutan luka ikan zebra di pengaruhi oleh faktor abiotik suhu, yaitu semakin tinggi suhu maka semakin panjang penyusutan luka ikan zebra. Hal ini sesuai dengan [19] apabila nilai koefisien korelasi 0,00 – 0,199 maka tingkat hubungannya adalah sangat rendah.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan irisan daun mimba memberikan pengaruh dan dapat meningkatkan penyembuhan luka ikan zebra. Kemudian faktor abiotik memberikan pengaruh pada penyusutan luka yaitu terjadi pengaruh positif disebabkan oleh faktor suhu dan DO dan pengaruh negatif oleh pH.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada LLDIKTI 7 – RISBANG187/SP2H/DRPM/2020 Tgl 9 Maret 2020, kemudian PT – LLDIKTI 7 017/SP2H/LT-MULTI/LL7/2020 Tgl 17 Maret 2020, dan Peneliti – LPPM 194/G164/U/U.LPPM/K.B07/VIII/2020 Tgl 7 Agustus 2020.

Daftar Pustaka

- [1][1] Ersam, T. 2004. *Keunggulan biodiversitas hutan tropika Indonesia dalam merekayasa model molekul alami*. Prosiding Seminar Nasional Kimia VI. ITS Surabaya
- [2] Takoy, D. M., R. Linda, I Lovandi. 2013. *Tumbuhan Berkhasiat Obat Suku Dayak Seberung di Kawasan Hutan Desa*
- [3] Handayani B. E. D., 2003., Pemeriksaan Mikroskopis dan Makroskopis Serta Identifikasi Keberadaan Senyawa Alkaloid Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss). Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dhsrma. Yogyakarta
- [4] Susila, I W. W., Tjakrawarsa, G., dan Handoko, C. 2014. Potensi dan Tataniaga Mimba (*Azadirachta indica*) di Lombok. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 11(2): 127 – 139
- [5] Schumutterer, H., 1995, *The Neem Tree*. The MIT Peess, Cambridge
- [6] Parichy, D M. 2015. *Advancing Biology throught a Deeper Understanding of Zebrafish Ecology and Evolution Ecology and Evolution*, eLife, 4, 1 – 11.
- [7] 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
- [8] Anief, M. 1997. *Formulasi Obat Topikal Dengan Penyakit Kulit*. Yogyakarta : Gajah Mada University Present
- [9] Kurnianto S, Kusnanto, & Padoli, 2017, Penyembuhan Luka Bakar 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.



- [10] Mutia A & Abdul R. 2018. Effect of Giving Fermented Liquid *Areca cathecu* L and Surian Leaves (*Toona sinensis* ROXB) on Tilampia Wounds (*Oreochromis nilaticus* L). BIOSAINS Volume 1 Number 1, pp 41 – 50 ISSN : 2534 – 8731
- [11] 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 Kedoktera Universitas Brawijaya, Malang
- [12] Putrianiirma R, Nusdianto T, Maya N Y, Ira S Y, Iwan S H, Faisal F, 2019. Efektifitas Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) Secara Topikal Untuk Reepitalisasi Penyembuhan Luka Inisiasi Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Jurnal Medik Veteriner Vol.2 No.1 : 30 – 35
- [13] Duke. 1992. *Biological Action and Medical Properties of Various Constituent of Azadirachta indica (Meliaceae)* an Overview. Journal
- [14] Gurtner GC. In Thome CH, Bealsy R W, 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.
- [15] Myers WT, Leong M, phillips Ig. 2007. Optimizing the Patient for Surgical Treatment of The Wound. Clin Plast Surg; 34(4):607 – 20
- [16] Lawrwnce 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.
- [17] Froese R & D Pauly (eds). 2011. FishBAsE. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. (Diakses pada tanggal 17 Desember 2020)
- [18] 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.
- [19] Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung. Alfabeta.