

---

## **Effect of Giving Fermented Liquid Areca Cathecu L. and Surian Leaves (Toona sinensis ROXB.) On Tilapia Wounds (Oreochromis niloticus L.)**

Audina Mutia<sup>1</sup> dan Abdul Razak<sup>2</sup>  
Mahasiswa Biologi, Universitas Negeri Padang<sup>1</sup>  
Staf Pengajar Jurusan Biologi, Universitas Negeri Padang<sup>2</sup>

Email: [mutiaaudina1@gmail.com](mailto:mutiaaudina1@gmail.com)

**Abstrack.** Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) is a species originating from the Nile River region and surrounding lakes in Africa. Maintenance of tilapia is also at risk for diseases and pests. Diseases in fish require fast and effective handling, namely by administering drugs. The use of safe, environmentally friendly, and low-cost drugs is herbal medicine, which is using areca leaf fermentation liquid (*Arecha cathecu* L.) and surian leaves (*Toona sinensis* ROXB.) This research is an experimental study, using a completely randomized design (CRD) consisting from 4 treatments and 6 replications with 7 days of observation. Data were analyzed using Analysis Of Variants (ANOVA), the results were significantly different followed by continued testing of DNMRT level of 5%. Based on the research conducted, it is known that the dosage of *Areca cathecu* L. and *surona sinensis* ROXB. Fermented leaves which has the most effect on wound healing in tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) which has the longest wound healing is 0.54 cm in A3 treatment (administration of areca leaf fermented liquid and surian leaves with a dose of 15 ml while the lowest healing was at 0 ml (control).

**Keywords:** fermented liquid, areca leaf (*Areca cathecu* L.), Surian leaf (*Toona sinensis* ROXB.), the most influential dose, tilapia (*Oreochromis niloticus* L.)

### **1. PENDAHULUAN**

Ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) merupakan spesies yang berasal dari kawasan Sungai Nil dan danau-danau sekitarnya di Afrika. Bentuk tubuh memanjang, pipih kesamping dan warna putih kehitaman. Saat ini ikan nila telah tersebar ke negara beriklim tropis dan subtropis, sedangkan pada wilayah beriklim dingin tidak dapat hidup dengan baik (Angienda *et al.*, 2010). Nila disukai oleh masyarakat karena mudah dipelihara, dapat dikonsumsi dan rasa daging yang enak dan tebal. Tekstur daging ikan nila memiliki ciri tidak ada duri kecil dalam dagingnya (Susanto, 2018).

Menurut Cholik (2005), morfologi ikan nila yaitu memiliki bentuk tubuh yang pipih ke arah vertikal dengan profil empat persegi panjang ke arah posterior. Posisi mulut terletak di ujung hidung (terminal) dan dapat disembuhkan. Pada sirip ekor tampak jelas garis-garis vertikal dan pada sirip punggungnya garis tersebut kelihatan condong letaknya. Ciri khas ikan nila adalah garis-garis vertikal berwarna hitam pada sirip ekor, punggung dan dubur. Pada bagian sirip caudal (ekor) dengan bentuk membuat terdapat warna kemerahan dan bisa digunakan sebagai indikasi kematangan gonad. Pada rahang terdapat bercak kehitaman. Sisik ikan nila adalah tipe stenoid. Ikan nila juga ditandai dengan jari-jari dorsal yang keras, begitu pun bagian analnya. Dengan posisi sirip anal di belakang sirip dada (abdormal).

Ikan nila sudah lama dikenal masyarakat Indonesia. Ikan nila memiliki beberapa keunggulan yang menjadi salah satu komoditas ikan air tawar paling diminati. Ikan ini dikenal sebagai ikan yang mempunyai resistensi yang relatif tinggi terhadap kualitas air dan sangat mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan, sehingga dalam budidaya intensif, ikan nila memiliki ekonomis yang sangat tinggi (Sonatha dan Puspita, 2016). Pemeliharaan ikan nila juga memiliki resiko terserang penyakit dan hama. Hama bisa berasal dari luar ekosistem dan bisa pula dari dalam ekosistem ikan nila itu sendiri. Penyakit ikan nila bisa muncul dari genetik dan bisa datang dari ekosistem dan dari dalam tubuh ikan (Irmawan, 2016).

Penyakit yang menyerang disebabkan oleh parasit, bakteri atau virus yang menyerang daya tahan tubuh ikan dan adanya penyakit yang timbul karena interaksi yang tidak serasi antara lingkungan, ikan, dan organisme penyakit. Interaksi yang tidak serasi menyebabkan stress pada ikan, sehingga mekanisme pertahanan diri yang dimiliki menjadi lemah dan akhirnya mudah diserang penyakit. Hama pada ikan dapat berupa predator (pemangsa) dan kompetitor (penyaing). Kedua jenis ini dapat menimbulkan penyakit dan akan menimbulkan masalah baru pada ikan. Persaingan antara predator dan penyaing dapat berupa persaingan habitat sampai persaingan makanan terhadap sesama dan predator. Persaingan akan berlanjut buruk karena mereka yang bersaing akan saling melukai satu sama lain sehingga dapat menimbulkan kerusakan fisik akibat

perkelahian seperti rusaknya sisik bahkan adanya luka pada bagian tubuh ikan. Kerusakan pada fisik ikan akan mengundang parasit, bakteri atau virus untuk menempel dan menyerang ikan pada bagian yang terluka (Kordi,2013).

Pengobatan yang selama ini dilakukan selalu menggunakan bahan kimia yang dianggap sangat praktis, efektif dan murah. Bahan-bahan kimia yang digunakan sebagai obat, kebanyakan tidak spesifik dan dapat menimbulkan *strain* baru yang resisten dan menimbulkan pencemaran lingkungan serta memerlukan biaya yang cukup mahal (Maryono dan Sundana, 2002).Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan bahan alami yaitu dengan menggunakan cairan fermentasi daun pinang (*Arecha cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) (Razak, 2016).

Tumbuhan pinang (*Areca cathechu* L.) memiliki kandungan flavonoid,alkaloid seperti arekolin, arekolidine, arekain, guvakolin, guvasine dan isoguvasine, tanin terkondensasi, tannin terhidrolisis, flavan, senyawa fenolik, asam galat, getah, lignin, aerta garam (Putriningrum dan Khoiriyah,2014). Daun pinang memiliki khasiat sebagai obat gigi, obat kumur, dan menghilangkan perih pada luka gores di kulit (Razak, 2016). Biji buah pinang juga memiliki kandungan seperti proantosianidin, yaitu suatu tannin terkondensasi yang termasuk golongan flavonoid yang memiliki fungsi sebagai antibakteri, antivirus, antikarsinogenik, anti-flamasi, anti alergi dan vasodilatasi (Fine, 2000). Sedangkan, tumbuhan surian mengandung metabolit sekunder yang bersifat antioksidatif diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, senyawa fenol, steroid, dan terpenoid (Yuhernita dan Juniarti, 2011). Daun surian mengandung senyawa antioksidan dan juga bermanfaat mengurangi luka atau pendarahan (Masnil, 2008).

Pada penelitian ini, daun pinang (*Arecha cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) dicampurkan dengan cara fermentasi menggunakan bakteri rumen sapi. Kandungan senyawa yag terdapat dalam cairan setelah difermentasi yaitu *streptomycin sulfat*, alkohol, *kappa-carregegan*, *naringin*, *methyl thymol blue sodium salt*, *2-aquinolinol*, *4.4 methylenediantypirene* dan air. Hasil uji senyawa organik tersebut menunjukkan bahwa cairan fermentasi daun pinang dan surian mengandung ntibiotik dan senyawa organik yang bekerja sinergis mempercepat penyembuhan dan menghilangkan rasa nyeri atau perih akibat luka pada kulit (Razak, 2016). Hasil penelitian Razak (2016) yang menggunakan cairan fermentasi daun pinang (*Arecha cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) terhadap leka pada mencit menunjukkan bahwa cairan fermentasi kedua daun dapat mengobati luka pada mencit.

Penelitian yang akan dilakukan yaitu terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L.). Hal ini dilakukan karena adanya masalah yang timbul dalam budidaya hewan yang tidak hanya terjadi pada hewan darat tetapi juga pada hewan air seperti ikan. Masalah yang

timbul pada hewan air diantaranya serangan penyakit yang dapat menurunkan daya tahan tubuh ikan bahkan menyebabkan kematian yang akan menimbulkan kerugian terhadap pembudidaya ikan serta merosotnya peminat konsumen terhadap ikan nila. Penanggulangan masalah penyakit pada ikan dilakukan dengan penggunaan obat berbahan alami seperti daun pinang dan daun surian yang telah difermentasikan dan telah di uji cobakan terhadap mencit. Penggunaan obat alami ini bertujuan untuk mencegah timbulnya pencemaran lingkungan dan efek samping terhadap kesehatan ikan serta membantu pembudidaya untuk mendapatkan obat yang ramah lingkungan dengan harga terjangkau.

Berdasarkan hal di atas penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Cairan Fermentasi Daun Pinang (*Arecha cathecu* L.) dan Daun Surian (*Toona sinensis* ROXB.) terhadap Luka pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*L.)”.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan.

Perlakuan cairan fermentasi daun pinang dan daun surian yang diberikan adalah :

1. P<sub>0</sub>= Tanpa perlakuan pemberian cairan hasil fermentasi (0 ml) dengan konsentrasi 0%
2. P<sub>1</sub> = Pemberian cairan hasil fermentasi daun pinang dan surian terhadap luka ikan nila dosis 5 ml dengan konsentrasi 0,025%
3. P<sub>2</sub> = Pemberian cairan hasil fermentasi daun pinang dan surian terhadap luka ikan nila dosis 10 ml dengan konsentrasi 0,05%
4. P<sub>3</sub> = Pemberian cairan hasil fermentasi daun pinang dan surian terhadap luka ikan nila dosis 15 ml dengan konsentrasi 0.075%

$$\text{Konsentrasi} = \frac{\text{mol terlarut}}{\text{2mol pelarut}} \times 100\%$$

Keterangan:

Mol terlarut = dosis perlakuan cairan fermentasi daun pinang dan daun surian.

Mol pelarut = Air yang digunakan pada tiap dosis perlakuan cairan fermentasi.

### Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan Penelitian

##### a. Persiapan Akuarium

Disiapkan akuarium dengan 4 sekat bagian-bagian akuariumnya. Tiap sekatnya berukuran 25x45 cm. Sekat 1 sebagai tempat ikan kontrol, sekat II sebagai tempat ikan dengan perlakuan I, sekat III sebagai tempat ikan dengan perlakuan II, sekat IV sebagai tempat ikan dengan perlakuan III.

##### b. Aerasi

Akuarium yang sudah diberi sekat masing-masingnya di isi akuades 20 liter per sekat kemudian dipasang aerator dan di diamkan selama 10 hari, pemasangan aerator ini bertujuan untuk penyuplai oksigen dalam akuarium agar ikan tidak kekurangan oksigen pada saat dimasukan.

## **2. Pelaksanaan Penelitian**

### **a. Aklimatisasi**

Ikan yang masih berada di dalam plastik yang di ambil dari tempat budidaya diletakan di atas permukaan akuades terlebih dahulu selama minimal 2-3 jam, sebelum di masukan kedalam akuarium yang berisi akuades untuk beradaptasi karena dari lingkungan yang berbeda.

### **b. Pemeliharaan ikan**

Sebelum dilukai ikan terlebih dahulu dipelihara selama 1 minggu. Hal ini bertujuan untuk adaptasi ikan dengan lingkungan baru. Ikan dipelihara dengan diberi pakan berupa pelet 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari.

### **c. Perlakuan Perlukaan Ikan**

Semua ikan yang menjadi objek penelitian, dilukai satu persatu pada gurat sisinya sepanjang 2 cm. Perlukaan pada lapisan epidermis dengan kedalaman 0,5 cm, dan dilakukan sebelum diberi obat cairan fermentasi.

### **d. Pemberian kosentrasi perlakuan**

Setelah ikan dilukai, masing-masing nya selain kontrol diberi obat cairan fermentasi dengan cara di teteskan pada luka menggunakan pipet tetes, kemudian ikan diletakan kembali kedalam akuades. tiap ikan dalam sekat di beri perlakuan berbeda. Pemberian kosentrasi yang dapat diberikan sebagai berikut :

- 1) P0 : kosentrasi 0%
- 2) P1 : kosentrasi 0,025%
- 3) P2 : kosentrasi 0,05%
- 4) P3 : kosentrasi 0,075%

## **3. Hasil dan Kesimpulan**

### **HASIL**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap pemberian cairan fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) terhadap luka pada ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.), maka didapatkan hasil rata-rata penyembuhan luka pada ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) dengan perlakuan pemberian cairan fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.)

Tabel 1. Rata-rata panjang penyembuhan luka (cm) dengan perlakuan pemberian cairan fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.)

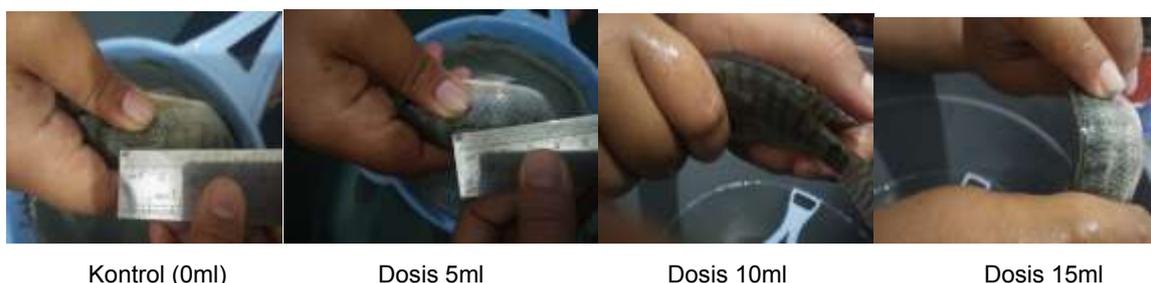
Perlakuan	Rata-rata
A0	0,29 <sup>a</sup>
A1	0,36 <sup>b</sup>
A2	0,45 <sup>c</sup>
A3	0,54 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan taraf 5%. Faktor A0(0 ml), A1(5 ml), A2(10 ml), A3(15 ml)

Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa cairan fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) Rata-rata penyembuhan luka ikan paling berpengaruh dihasilkan pada dosis 15 ml dan pengaruh terendah dihasilkan pada dosis 0 ml (kontrol) dalam penyembuhan luka ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Pemberian cairan fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) berpengaruh dalam proses penyembuhan ikan nila. Hal ini dilihat dengan analisis secara statistik dengan ANOVA taraf 5% yang menunjukkan hasil F hitung > F tabel. Sehingga hasil yang diperoleh berbeda nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT dengan taraf 5%.  $H_{20}$  lanjut DNMRT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan dosis A3, A2, dan A1 berbeda nyata dengan kontrol.

Hasil penyembuhan luka pada ikan nila setelah diberi cairan fermentasi daun pinang dan daun surian dengan berbagai konsentrasi dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Penyembuhan luka pada ikan nila setelah diberi cairan fermentasi daun pinang dan daun surian

### A. Pembahasan

Budidaya ikan nila memiliki keuntungan dan kerugian. Kerugian ini yang menjadi masalah utama dalam pebudidaya ikan nila. Salah satu kerugian dalam budidaya ikan nila disebabkan oleh serangan bakteri. Penyakit yang berasal dari bakteri dapat mengakibatkan kematian ikan 50-100%. Selain itu, infeksi dari bakteri juga dapat

menurunkan kualitas ikan nila yang tidak disukai konsumen (Kordi,2013). Infeksi bakteri bisa terjadi karena adanya kerusakan fisik berupa luka pada tubuh ikan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi infeksi bakteri pada ikan yaitu dengan mempercepat proses penutupan luka pada ikan. Proses penutupan luka pada ikan dapat dibantu dengan menggunakan obat berbahan alami (Sarjito, et al., 2014). Salah satu bahan alami yang dapat digunakan yaitu daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa pemberian cairan fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) berpengaruh terhadap penyembuhan luka pada ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.). Pada perlakuan A3 (pemberian cairan fermentasi dosis 15 ml) diketahui memiliki penyembuhan luka terpanjang yaitu 0.54 cm, sedangkan perlakuan A2 (pemberian cairan fermentasi dosis 10 ml) memiliki penyembuhan luka sepanjang 0.45cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 (pemberian cairan fermentasi 5 ml) yang memiliki penyembuhan luka sepanjang 0.36 cm dan perlakuan A0 (tanpa pemberian cairan fermentasi) menunjukkan penyembuhan luka terpendek yaitu 0.29 cm. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh pemberian cairan fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) terhadap penyembuhan luka ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.). Pengaruh penyembuhan luka ikan menunjukkan hasil bahwa dosis yang paling berpengaruh adalah dosis 15 ml (A3) selama 7 hari. Proses penyembuhan luka menunjukkan hasil bahwa adanya pengurangan panjang luka yang terjadi tiap hari dengan pemberian perlakuan pada setiap ulangan.

Ikan nila yang diberi perlakuan A3,A2 dan A1 (Pemberian cairan fermentasi dosis 15ml,10 ml, dan 5 ml) memiliki pergerakan tubuh yang lebih aktif dibandingkan perlakuan A0 (tanpa pemberian cairan fermentasi) . Pada perlakuan A0 dosis 0 ml (kontrol) menunjukkan perilaku ikan yang kurang aktif, sedikit lemas, sering bergerak kepermukaan dengan tujuan untuk mendapatkan oksigen yang lebih banyak, berenang miring dan tidak adanya perlawanan ketika diberi perlakuan. Berdasarkan gejala yang muncul pasca perlakuan ikan dapat diketahui bahwa ikan yang terinfeksi bakteri *A.hydrophila* menunjukkan perubahan morfologi dan tingkah laku, seperti ikan berenang miring (*whirling*) dan respon makan menurun. Ikan nila yang telah diinfeksi bakteri ini menunjukkan perubahan morfologi berupa timbulnya luka (*ulcer*), pendarahan (*haemorrhagic*) dan mata menonjol (*exophthalmia*) (Sarjito *et al*, 2014). Perubahan morfologi yang terjadi diantaranya yaitu pendarahan pada permukaan kulit dan sirip punggung, gejala tersebut terjadi pasca infeksi yang kemudian disusul dengan timbulnya *ulcer*. Pendarahan yang terjadi pada permukaan kulit dan sirip punggung diduga

disebabkan adanya toksin hemolisin. Toksin ini berperan dalam memecah sel-sel darah merah, sehingga sel keluar dari pembuluh darah dan menimbulkan warna kemerahan pada permukaan kulit (Huys *et al.*, 2002). Timbulnya *ulcer* diduga karena tingginya kepadatan bakteri di area penyuntikan, sehingga volume dan intensitas toksin yang dikeluarkan pada proses infeksi menjadi lebih tinggi pada bagian tersebut (Mangunwardoyo *et al.*, 2010).

Gejala yang muncul tersebut lebih terlihat pada perlakuan A0 yaitu tanpa pemberian cairan fermentasi daun pinang dan daun surian. Sedangkan pada perlakuan A1, A2 dan A3 tidak terlihat jelas, hal ini diduga karena kandungan pada daun pinang dan surian sudah bekerja aktif dalam menyembuhkan luka pada ikan sehingga ikan tidak terinfeksi bakteri.

Cairan fermentasi daun pinang dan daun surian memiliki kandungan senyawa seperti adanya kandungan *streptomycin sulfat*, alkohol, *kappa-carregeenan*, *naringin*, *methyl thymol blue sodium salt*, *2-quinolinol*, *4.4 methylenediantypirene* dan air yang memiliki khasiat menghilangkan gatal-gatal, mempercepat penyembuhan luka, menekan bakteri pemicu infeksi pada kulit, dan menghilangkan luka pedih akibat luka bakar (Razak, 2016). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji pinang mempercepat penyembuhan luka bakar. Selain itu, mekanisme penyembuhan luka juga dipengaruhi oleh tanin yang terdapat pada biji pinang yang berfungsi sebagai antibakteri dan antifungi serta sebagai adstringen yang menyebabkan penciutan pori-pori kulit, memperkeras kulit, serta menghentikan pendarahan ringan (Anief, 1997). Tanin juga mempunyai daya antibakteri dengan cara mempresipitasi protein, karena diduga tanin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tanin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Masduki, 1996).

Sedangkan surian juga dimanfaatkan sebagai astringent dan sebagai obat pencahar (Hua *et al.*, 2008). Ekstrak daun surian memiliki senyawa-senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid, dan saponin (Kurniawan, 2013). Surian mengandung senyawa flavonoid, flavonoid sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Dwijoseputro, 1994). Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Saponin memiliki kemampuan sebagai pembersih dan antiseptik yang berfungsi membunuh kuman atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang biasa timbul pada luka sehingga luka tidak mengalami infeksi yang berat (Robinson, 1995).

Pada cairan fermentasi daun pinang dan daun surian selain yang disebutkan sebelumnya juga mengandung senyawa Magnesium (Mg), Aluminium (Al), Silicon, Fosfor (P), Chlor (Cl), kalium (K), Kalsium (Ca) dan besi (Fe). Kandungan senyawa tersebut menunjukkan bahwa cairan fermentasi ini kaya mineral yang mendukung proses penyembuhan dan mempercepat penutupan luka seperti Kalsium, Besi, Aluminium, Fosfor, dan magnesium (Razak, 2016).

Penggunaan obat berbahan alami yaitu daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis*) berperan dalam penelitian ini karena kandungan-kandungan yang terdapat didalam masing-masing komponen obat yang bekerja dalam menghambat bakteri dan berperan dalam proses penyembuhan luka seperti pada tumbuhan pinang yang memiliki kandungan diantaranya adalah tannin pada biji pinang yang berfungsi sebagai antibakteri dan antifungi serta sebagai *adstringen* yang menyebabkan penciutan pori pori kulit, memperkeras kulit, serta menghentikan pendarahan ringan. Tumbuhan surian yang memiliki kandungan diantaranya adalah senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri sehingga cairan fermentasi kedua daun dengan bantuan bakteri rumen sapi memiliki kandungan yang kaya mineral yang dapat membantu penyembuhan luka. Bakteri rumen sapi yang digunakan merupakan starter bakteri dalam proses fermentasi dan bakteri rumen sapi juga memiliki kemampuan dalam mencerna tannin serta toleran terhadap tannin (Abrar *et al.*, 2014). Hal tersebut yang menjadi alasan penggunaan daun pinang, daun surian dan bakteri rumen sapi dijadikan komponen obat berbahan alami yang dapat membantu dalam proses penyembuhan luka ikan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Dosis 15 ml cairan hasil fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB) menunjukkan hasil terbaik dalam proses penyembuhan luka pada ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.), sedangkan hasil terendah yaitu pada dosis 0 ml.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M. 1997. *Formulasi Obat Topikal Dengan Dasar Penyakit Kulit*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Angienda, P.O., B.O. Aketch, E.N. Waindi. 2010. Development of all-male fingerlings by heat treatment and the genetic mechanism of heat induced sex determination in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *International Journal of Biological and Life Science*. 6(1): 38-42.
- Cholik, F., Artati. 1991. *Water Quality Management Pond Fish Culture Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan*. Direktorat Jendral Perikanan dan Internasional Development Reserach Centre.

- Fine, A.M., 2000. Oligomeric Proanthocyanidin Complexes: History, Structure, and Phytopharmaceutical Applications, *Altern Med Rev*, 5(2): 144-151
- Irmawan, A. 2016. *Membongkar Rahasia Sukses Budidaya Ikan Lele, Nila, dan Guram i*. Yogyakarta : Araska.
- Kordi K, M.G.H. 2013. *Budidaya Nila Unggul*. Jakarta : Penerbit Agromedia.
- Mangunwardoyo, W., Ratih I., dan Ety R. 2010. Uji Patogenisitas dan Virulensi *Aeromonas Hydrophila* Stanier Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus* Lin.) melalui Postulat Koch. *Jurnal Ris. Akuakultur*. 5 (2) : 245-255.
- Maryono dan A. Sundana. 2002. Teknik Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Bercak Merah Pada Ikan Air Tawar yang Disebabkan Oleh Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Buletin Teknik Pertanian.*, 7(1): 33-36.
- Masnil, 2008. Isolasi Karotenoid dari Daun Surian, Tesis. Universitas Andalas, Tidak Dipublikasikan.
- Putriningrum, R., dan Khoiriyah, A. 2014. "Kajian Efek Sinergis Anti Jamur Ekstrak Biji Pinang (*Areca cathechu* L.) dan Daun Sirih Merah (*Piper betle* L.) untuk Pencegahan Kandidiasis Vulvovaginal". *PRODI D-III Kebidanan, STIKes Kusuma Surakarta*. 1(2). Hlm. 1-2.
- Razak, A. 2016. *Pengembangan Produk Obat Kulit Hasil Fermentasi Yang Ramah Lingkungan*. Padang : UNP Press.
- Sonatha, Y., dan Puspita, R.M. 2016. *Panen Maksimal Budidaya Nila Unggulan*. Jakarta : Anugrah.
- Susanto, H. 2018. *Budidaya 25 Ikan di Pekarangan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Yuhernita dan Juniarti, 2011. "Analisi Senyawa Metabolit Sekundervdari Ekstrak Metanol Daun Surian yang Berpotensi sebagai Antioksidan". *Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta 10510, Indonesia*. 15(1). Hlm. 48-49.