

---

**THE EFFECT OF GIVING FERMENTATION FLOWS OF PINANG LEAF (*Areca cathecu* L.) AND SURIAN LEAVES (*Toona sinensis* ROXB.) TO LELE FISH PAINT (*Clarias gariepinus* Var.)**

Widia Saputri<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:

**Abstrack.** Catfish (*Clarias gariepinus* L.) is a type of consumption fish from fresh water with elongated body and slippery skin. Efforts to increase catfish cultivation are characterized by high stocking density followed by increased use of artificial feed that is rich in protein. Catfish disease is one of the problems that are often encountered in the effort to enlarge catfish. Therefore, an alternative cure is used with areca leaf liquid fermentation (*Areca cathecu* L.) and surian leaves (*Toona sinensis* ROXB.). This study was an experimental study, using a factorial complete randomized design consisting of two factors, namely the dosing factor (A) and the length of the observation day (B). Each treatment was repeated 6 times. The data of this study were analyzed using Analysis Of Variants (ANOVA), the results were significantly different continued using the DNMRT advanced test with a level of 5%. Based on the research conducted, it can be concluded that the use of areca leaf (*Areca cathecu* L.) and surian leaf (*Toona sinensis* ROXB.) liquid fermentation influences the wound healing in catfish (*Clarias gariepinus* Var.) and the most optimal dose to assist the healing process is at a dose of 15 ml.

**Keywords:** fermented liquid, areca leaf (*Areca cathecu* L.), surian leaf (*Toona sinensis* [ROXB.]), Catfish (*Clarias gariepinus* Var.).

## 1. PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias gariepinus* L.) merupakan jenis ikan konsumsi air tawar dengan tubuh memanjang dan kulit licin. Secara morfologi, bentuk tubuh lele memanjang, berlendir dan tidak bersisik, agak bulat pada bagian tengahnya, dan bagian belakang berbentuk pipih. Kepala lele pipih dengan memiliki panjang yang hampir mencapai seperempat panjang tubuhnya. Sekitar mulut terdapat empat pasang sungut peraba yang berfungsi sebagai alat peraba saat mencari makan atau saat bergerak. Dekat sungut terdapat pula alat olfaktori yang berfungsi untuk perabaan dan penciuman serta penglihatan lele yang kurang berfungsi dengan baik (Ciptanto, 2010).

Ikan lele adalah salah satu komoditas perikanan unggulan yang dikembangkan secara optimal karena memiliki prospek pasar di dalam dan luar negeri. Komoditi diekspor dalam bentuk daging sayat (*fillet*), utuh (*whole around*), tanpa kepala (*head less*), tanpa insang dan isi perut (*whole gill gutted*) dan daging halus (*surimi*). Tingginya permintaan pasar atas komoditi ini mendorong pelaku usaha budidaya terus mengupayakan produksi yang maksimal (Rukmana dan Yudirahman, 2017).

Upaya meningkatkan budidaya ikan lele ditandai dengan tingginya padat penebaran yang diikuti dengan peningkatan penggunaan pakan buatan yang kaya protein. Padat penebaran yang terlalu tinggi pada ikan lele (*C. gariepinus*) dapat mengakibatkan ikan menjadi stres. Selain itu, dapat menimbulkan persaingan oksigen dan ruang gerak antar organisme budidaya. Hal ini dapat memicu timbulnya masalah penyakit (Supriyadi dan Bastiawan, 2009).

Menurut Efendi (2015), ikan lele tidak memiliki pelindung tubuh dari lingkungan, akibatnya apabila terluka, sangat terjadi pengeluaran lendir yang berlebihan. Lendir tubuhnya tersebut dapat dijadikan media hidup bakteri. Menempelnya bakteri pada lendir mengakibatkan penyakit dapat masuk ke dalam tubuh ikan lele. Lele rentan terhadap penyakit apabila keadaannya lemah, kurang pakan atau terjadi luka terlebih dahulu yang disebabkan oleh penanganan kurang baik, sehingga bakteri yang melekat pada kulit tubuh lele yang luka menyebabkan infeksi dan penyakit (Nasution, 2018).

Penyakit pada ikan lele merupakan salah satu masalah yang sering dijumpai dalam usaha pembesaran lele. Munculnya penyakit ini erat hubungannya dengan lingkungan tempat ikan itu berada. Penyakit yang menyerang ikan lele dapat berupa borok, *tuberculosis*, penyakit karena jamur, penyakit bintik putih dan gatal, serta penyakit cacing trematoda (Sulaiman, 2011). Pencegahan dan pengobatan penyakit pada ikan dilakukan dengan pengendalian terhadap lingkungan, selain itu, juga perlu diketahui hal-hal yang berkaitan dengan timbulnya penyakit ikan itu sendiri.

Penyakit bakterial menjadi “*big concern*” bagi pelaku industri budidaya ikan. Gejala klinis yang ditunjukkan oleh ikan yang terserang bakteri adalah nafsu makan berkurang, ikan cenderung tidak aktif, berenang tidak wajar, insang rusak, kadang-kadang terdapat bintik-bintik putih, berwarna pucat dan geripis. Selain itu ikan akan megap-megap seperti kesulitan bernafas (Suwarno, *et. al.*, 2014). Pengobatan yang selama ini dilakukan selalu menggunakan bahan kimia yang dianggap sangat praktis, efektif dan murah. Akan tetapi perlu diingat, bahan-bahan kimia yang digunakan sebagai obat, kebanyakan tidak spesifik, penggunaannya memiliki efek samping dapat menimbulkan *strain* baru yang resisten, dan menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan bahan alami misalnya dengan menggunakan daun pinang (*Arecha cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis*).

Tumbuhan surian mengandung metabolit sekunder yang bersifat antioksidatif diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, senyawa fenol, steroid dan terpenoid (Yuhernita dan Juniarti, 2011). Sedangkan, tumbuhan pinang memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, seperti arekolin (C 8H13 NO 2), arekolidine, arekain, guvakolin, guvasine dan isoguvasine, tanin terkondensasi, tanin terhidrolisis, flavan, senyawa fenolik, asam galat, getah, lignin, minyak menguap dan tidak menguap, serta garam. Flavonoid dari tanaman pinang (*Areca cathechu* L.) berkhasiat sebagai obat sariawan dan obat keputihan (Putriningrum dan khoiriyah, 2014).

Pada penelitian ini, daun pinang dimanfaatkan dengan cara mencampurkan dengan daun surian dan difermentasi menggunakan bakteri rumen sapi. Kandungan senyawa yang terdapat dalam cairan setelah difermentasi yaitu *streptomycin sulfat*, alkohol, *kappa-carregegan*, *naringin*, *methyl thymol blue sodium salt*, *2-quinolinol*, *4.4 methylenediantypirene* dan air. Hasil uji senyawa organik tersebut menunjukkan bahwa cairan fermentasi daun pinang dan daun surian mengandung antibiotik dan senyawa organik lainnya yang bekerja sinergis mempercepat penyembuhan dan menghilangkan rasa nyeri atau pedih 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 luka pada Mencit, menunjukkan bahwa cairan fermentasi daun Pinang (*Arecha cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) dapat mengobati luka pada mencit. Salah satu masalah yang ada pada saat ini yaitu pada ikan, karena banyak nya penyakit yang menyerang ikan. Sejauh ini, efek cairan fermentasi daun pinang (*Arecha cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) terhadap luka pada ikan belum diketahui.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Cairan Fermentasi Daun Pinang (*Arecha cathecu* L.) dan

Daun Surian (*Toona sinensis* ROXB.) terhadap Luka pada Ikan Lele (*Clarias gariepinus* Var.)”.

## 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 lele dosis 5 ml dengan konsentrasi 0,025%
3. P<sub>2</sub> = Pemberian cairan hasil fermentasi daun pinang dan surian terhadap luka ikan lele dosis 10 ml dengan konsentrasi 0,05%
4. P<sub>3</sub> = Pemberian cairan hasil fermentasi daun pinang dan surian terhadap luka ikan lele 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 konsentrasi 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 konsentrasi yang dapat diberikan sebagai berikut :

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

## 3. Hasil dan Kesimpulan

### HASIL

Dari hasil pengamatan pemberian cairan fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) terhadap luka pada ikan lele (*Clarias gariepinus* Var.), maka didapatkan hasil rata-rata penyembuhan luka ikan lele dengan berbagai konsentrasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rata-rata panjang penyembuhan luka pada ikan (cm)

Perlakuan	Rata-rata
P0	0.30 a
P1	0.42 a
P2	0.59 a
P3	1.36 b

Dari Tabel 1. diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi cairan fermentasi daun pinang dan daun surian berpengaruh terhadap penyembuhan luka ikan lele. Penyembuhan terbaik dihasilkan pada konsentrasi 0,75%, sedangkan hasil terendah dihasilkan oleh kontrol (0%). Berdasarkan hal ini dapat dilihat bahwa pemberian cairan fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) berpengaruh terhadap penyembuhan luka ikan lele.

Dari hasil yang terlihat pada Tabel 1. yaitu perlakuan pemberian konsentrasi cairan fermentasi daun pinang dan daun surian mempengaruhi penyembuhan luka ikan lele. Setelah data dianalisis secara statistik dengan anova taraf 5% terlihat  $F_{hitung} > f_{tabel}$ . Sehingga hasil yang diperoleh berbeda nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT dengan taraf 5%.

Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% terlihat bahwa perlakuan konsentrasi 0,025%, 0,05%, dan 0,075% berbeda nyata dengan kontrol.

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



Gambar 2. Kontrol (0%), konsentrasi 0,025%, konsentrasi 0.05% dan konsentrasi 0,075%

## PEMBAHASAN

Penyakit pada ikan lele merupakan masalah yang dihadapi oleh pembudidaya pada saat ini. Pengobatan yang digunakan selama ini selalu menggunakan bahan-bahan kimia yang dapat menimbulkan masalah baru. Obat yang dipasarkan juga memiliki nilai jual yang tinggi sehingga sulit bagi pembudidaya untuk mendapatkannya, Oleh sebab itu digunakan obat herbal yaitu cairan fermentasi daun pinang dan daun surian untuk mengobati luka ikan. Obat ini dapat mengobati luka pada ikan dalam waktu yang cukup singkat.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, konsentrasi pemberian cairan fermentasi daun pinang (*Arecha cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.)

pada ikan lele (*Clarias gariepinus* Var.) dengan konsentrasi 0% (kontrol), konsentrasi 0,025%, konsentrasi 0,05%, dan konsentrasi 0,075%. Hasil tertinggi dari penyembuhan luka terpanjang yaitu pada konsentrasi 0,75% sebesar 1,36 cm dari 2 cm sedangkan hasil terendah yaitu pada konsentrasi 0% (kontrol) sebesar 0,3 cm dari 2 cm. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil yang diperoleh berbeda nyata pada setiap perlakuan.

Pemberian konsentrasi 0% memiliki penyembuhan luka yang lambat, pergerakan ikan juga kurang aktif, megap-megap dan luka juga masih memerah, ini merupakan tahap inflamasi. Tahap inflamasi merupakan tahap penting dalam proses penyembuhan luka. Pada tahap ini dilepaskan mediator-mediator pro-inflamasi yang berguna dalam menghancurkan patogen asing yang dapat menghambat proses penyembuhan, selain itu juga dilepaskan sitokin- sitokin yang berguna dalam proliferasi sel dan sintesis kolagen untuk membangun jaringan kulit (Rairisti, 2014). Semakin tinggi dosis yang diberikan maka mempercepat penyembuhan luka ikan, pergerakan ikan juga lebih aktif dan kuat. Razak (2016) menyatakan bahwa dalam cairan fermentasi daun pinang dan daun surian terdapat senyawa *streptomycin sulfat*, yang memiliki khasiat menghilangkan gatal-gatal, mempercepat penyembuhan luka, menekan bakteri pemicu infeksi pada kulit dan menghilangkan luka pedih akibat luka bakar, sehingga dengan memberikan perlakuan cairan fermentasi daun pinang dan daun surian dapat mempercepat penyembuhan luka ikan lele dibandingkan tanpa perlakuan.

Penyembuhan luka lebih cepat karena adanya kandungan senyawa kimia yang dapat membantu penyembuhan luka. Senyawa kimia tersebut berupa *streptomycin sulfat*, alkohol, *kappa-carregeen*, *naringin*, *methyl thymol blue sodium salt*, *2-quinolinol*, *4.4 methylenediantyrene* dan air (Razak, 2016).

Ekstrak pinang dapat menyembuhkan luka seperti yang telah dibuktikan oleh Verma *et, al.*, pada penelitiannya. Hasil penelitiannya yang menyatakan bahwa ekstrak etanol biji pinang mempercepat penyembuhan luka bakar di bandingkan dengan kontrol (Verma *et, al.*, 2012). Mekanisme penyembuhan luka juga di pengaruhi oleh tanin yang terdapat pada biji pinang yang berfungsi sebagai antibakteri dan antifungi serta sebagai astringen 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). Ekstrak daun suren terdapat senyawa

senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid, dan saponin (Kurniawan, 2013)

Menurut penelitian Hua *et al.*, (2008) kulit kayu dari suren juga dimanfaatkan sebagai astringent dan sebagai obat pencahar. Tonik juga berfungsi untuk mengatasi diare, disentri, dan infeksi usus lainnya. Ekstrak daunnya memiliki aktivitas antibiotik terhadap *Staphylococcus* dengan cara melaburkan ramuan ujung daun pada luka bengkok.

Suren mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid sebagai antibakteri dengan membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membrane sel bakteri (Dwijoseputro, 1994). Selain flavonoid, suren mengandung senyawa kimia alkaloid dan saponin. Alkaloid juga mempunyai kemampuan sebagai antibakteri, 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).

Cairan fermentasi daun pinang dan daun surian difermentasi menggunakan bakteri rumen sapi. Mohammad dkk., (2016) mengatakan ekstrak rumen sapi digunakan sebagai starter bakteri. menurut Muslim dkk., (2014) terdapat bakteri diberbagai cairan rumen yang mampu mencerna dan toleran terhadap tannin. Mikroorganisme dalam rumen berperan untuk membantu proses pencernaan dan pertahanan tubuh (Brooker *et al.*, 1993).

Kandungan senyawa kimia pada cairan fermentasi daun pinang dan daun surian selain yang tersebut diatas adalah Magnesium (Mg), Alluminium (Al), Silicon, Fosfor (P), Chlor (Cl), kalium (K), Kalsium (Ca), besi (Fe) kandungan senyawa tersebut menunjukkan bahwa cairan fermentasi ini kaya mineral yang mendukung proses penyembuhan dan mempercepat penutupan luka seperti Kalsium, Besi, Alluminium, Fosfor, dan magnesium (Razak, 2016).

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian cairan hasil fermentasi daun pinang (*Areca cathecu* L.) dan daun surian (*Toona sinensis* ROXB.) berpengaruh terhadap penyembuhan luka pada ikan lele (*Clarias gariepinus* Var.) dan konsentrasi yang paling optimal dalam membantu proses penyembuhan luka adalah pada konsentrasi 0,75%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M. 1997. *Formulasi Obat Topikal Dengan Dasar Penyakit Kulit*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Ariyani, D. D., Hasan, H., dan Raharjo, E. I. 2016. "Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Diinfeksi Jamur *Saprolegnia* sp. *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*. 4(1).
- Brooker, J. D., L. O. Donovan, I. Skene, and Sellick. 1993. "mechanism of Tannin Resistance Detoxification in The Rumen". *Animal Science Departemen*. University of Adelaide. Australia.
- Ciptanto, S. 2010. *Top 10 Ikan Air Tawar-Panduan Lengkap Pembesaran Secara Organik di Kolam Air, Kolam Terpal, Karamba, dan Jala Apung*. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Dwijoseputro, A. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Mulia.
- Efendi Mahmud, dkk. 2015. *Lele Organik Hemat Pakan*. Jakarta: Argomulia.
- Handayani, F., R. Sundu, dan H. N. Karapa. 2016. "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca Catechu* L.) terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*)". *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2(2).
- Hua p, Edmonds JM. 2008. *Toona Meliaceae*. Di akses dari <http://hua.huh.harvard.edu/china/mss/volume11/Meliaceae.pdf> 11:14 (2 september 2018)
- Kabata. 1985. *Parasities and Disease Of Fish Cultured In The Tropics*. Taylor and Francis. London. 109-114.
- Kurniawan, N., Yuliani., Rachmadiart, F. 2013. "Uji Bioaktivitas Ekstrak Daun Suren (*Toona sinensis*) terhadap Mortalitas Larva *Plutella xylostella* pada Tanaman Sawi Hijau". *Jurnal Lentera Bio*. 2(1).
- Kordi, K.M.G.H. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Masduki, I. 1996. *Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (Areca catechu L.) terhadap S.aureus dan E. coli*. Cermin Dunia Kedokteran.
- Masnil, 2008. "Isolasi Karotenoid dari Daun Surian". *Tesis Tidak di Terbitkan*. Universitas Andalas.
- Mohammad, R, F., Soeroso, Pradana, S. Akbar, Sudarno, Irawan wisnu. 2016. Pengaruh Pengenceran dan Pengadukan terhadap produksi Biogas pada Anaerobic Digestion dengan Menggunakan Ekstrak Rumen sapi sebagai Starter dan Limbah Dapur sebagai Substrat. *Jurnal Presipitasi*. 13(2)

- Muslim, G, Sihombing, J.E S. Fauziah, A. Abrar, dan A. Fariani. 2014. Aktivitas Proporsi Berbagai Cairan Rumen dalam Mengatasi Tannin dengan Tehnik In Vitro. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 3(1).
- Meiyanto, E, dkk., 2008. "Ekstrak Etanol Biji Buah Pinang (*Areca catechu* L.) Mampu Menghambat Poliferasi dan Memacu Apoptosis Sel MCF-7". *Majalah Farmasi Indonesia*. 19(1).
- Nasution, E.K. 2018. "Penyakit Ikan Lele Dan Pemberantasannya". *bio.unsoed.ac.id*. 4(2)
- Putriningrum, R., dan khoiriyah, A. 2014. "Kajian Efek Sinergistik Anti Jamur Ekstrak Biji Pinang (*Areca cathecu*, L) dan Daun Sirih Merah (*Piper betle* L.) untuk Pencegahan Kandidiasis Vulvovaginal". *Prodi D-III Kebidanan, STIKes Kusuma Husada Surakarta*. 1(2).
- Razak, Abdul. 2016. "Pengembangan Produk Obat Kulit Hasil Fermentasi Yang Ramah Lingkungan" *Laporan Akhir Penelitian Dosen-Dosen Pascasarjana*. Universitas Negeri Padang.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung : ITB.
- Rukmana, H.R., dan Yudirachman, H.H. 2017. *Sukses Budidaya Ikan Lele Secara Intensif*. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Suwarno, J.K., Sarjito, S.B. Prayitno. 2014. "Sensitivitas Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Penyakit Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Terhadap Berbagai Macam Obat Ikan Yang Beredar di Kabupaten Pati". *Journal of Aquaculture Management and Technology Journal of Aquaculture Management and Technology*. (3).
- Supriyadi dan Bastiawan, D. 2009. "Penyebaran Penyakit Streptococciasis pada Pusat Budidaya Ikan Air Tawar". *Prosiding Seminar Pengendalian Penyakit Udang Purwokerto*.16(2).
- Sulaiman. 2011. *Meraup Untung Besar dari Budidaya Lele Edisi 1*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Utomo, N.B.P., dan Setiawati, M. 2013. "Peran Tepung Ikan dari berbagai bahan baku terhadap pertumbuhan lele sangkuriang *Clarias* sp. Role of various fishmeal ingredients on sangkuriang catfish *Clarias* sp. Growth". *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12(2).
- Verma, dkk., 2012. "Areca catechu Effect of Topical Ethanolic Extract on Burn Wound Healing in Albino Rats" *IJPCS* 1 (III).
- Warisno & K. Dahana. 2009. *Meraup Untung dari Beternak Lele Sangkuriang*. Yogyakarta : Andi.
- Yuhernita dan Juniarti, 2011. "Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang berpotensi sebagai Antioksidan". *Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas YARSI, Jakarta 10510, Indonesia*. 15(1).