

SENSITIVITY OF HENNA LEAVE (*Lawsonia inermis* L.) SOLUTION TOWARD *Aeromonas hydrophila*

By

Mazdalifah Lubis¹, Morina Riauwati², Iesje Lukistyowati²
Aquaculture Department, Faculty of Fisheries and Marine Science,
University of Riau, Pekanbaru, Riau Province
lubisifah@gmail.com

ABSTRACT

Research was conducted from Juni to October 2016, at the labory Examination of Fish Disease, Fisheries and Marine Sciences Faculty of Riau University. The Purpose of this study was to determine the sensitivity of henna leave (*L. inermis*) as antimicrobial to *A. hydrophila*, the range of *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) and the lethal dose (LD₅₀) henna leave (*L. inermis*) solution against to catfish (*Pangasius hypophthalmus*) (7-9 cm) by immersion. The research method used doses K : Control (*Novobiocin*); D₁: 100% (10000 ppm); D₂: 90% (9000 ppm); D₃: 80% (8000 ppm); D₄: 70% (7000 ppm); D₅: 60% (6000 ppm); D₆: 50% (5000 ppm); D₇: 40% (4000 ppm); D₈: 30% (3000 ppm); D₉: 20% (2000 ppm) dan D₁₀: 10% (1000 ppm). The result showed that henna leave solution was effectively to inhibit *A. hydrophila* bacteri at dose 60% (6000 ppm) with clear zone 9.22 mm and number of colonies 111.00 x 10⁸ cfu/mL. LD₅₀ test was obtained in the dose 5727 ppm among 24 hours.

Key words: Henna Leave, *Aeromonas hydrophila*, antimicrobial, LD₅₀

¹Student of the Fisheries and Marine Sciences Faculty of Riau University

²Lecture of the Fisheries and Marine Sciences Faculty of Riau University

PENDAHULUAN

Penyakit yang sering berkembang pada kegiatan akuakultur salah satunya dalam budidaya intensif adalah penyakit bercak merah. Penyakit ini lebih sering disebut sebagai *Motile Aeromonad Septicemia* (MAS) yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* (Simatupang, 2013).

Pada tahun 2014 terjadi kematian pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Maninjau Kabupaten Agam yang disebabkan bakteri *Aeromonas* sp. Kematian ikan mencapai 50 ton dalam kurun waktu 8 hari dengan kerugian diperkirakan 7,7 milyar rupiah (BKIPM, 2016).

Penanggulangan penyakit yang disebabkan bakteri *A. hydrophila* dapat menggunakan bahan alami seperti tanaman inai. Tanaman inai berfungsi sebagai agen antibakteri karena mengandung senyawa aktif seperti *lawson*, flavonoid, tannin dan alkaloid yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri (Raja *et al.*, 2013). Menurut Sofia *et al.*, (2010), sari daun inai sensitif terhadap bakteri *Vibrio* sp. dengan zona hambat yang terbentuk sebesar 16,5 mm.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul sensitivitas larutan daun inai (*L. inermis*) terhadap bakteri *A. hydrophila*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan menggunakan metode cakram KIRBY-BAUER yaitu menggunakan *disk blank* berdiameter 6 mm, untuk mengurangi tingkat kekeliruan maka dilakukan ulangan sebanyak 3 kali.

Penetapan dosis pada penelitian ini sebagai berikut. K : Kontrol (*Novobiocin*); D₁: 100% (10000 ppm); D₂: 90% (9000 ppm); D₃: 80% (8000 ppm); D₄: 70% (7000 ppm); D₅: 60% (6000 ppm); D₆: 50% (5000 ppm); D₇: 40% (4000 ppm); D₈: 30% (3000 ppm); D₉: 20% (2000 ppm) dan D₁₀: 10% (1000 ppm) (Silaban, 2008). Uji MIC menggunakan metode pour plate / metode sebar dengan 3 kali ulangan. Sedangkan untuk uji toksisitas LD₅₀ menggunakan metode Reed and

Muench (1938) dalam Harmita dan Radji (2008).

Pembuatan Media Tumbuh Bakteri

Media tumbuh untuk mendapatkan bakteri *Aeromonas hydrophila* digunakan media selektif GSP (*Pseudomonas-Aeromonas Selective Agar*) dengan perbandingan 45g/L, kemudian untuk memurnikan bakteri *A. hydrophila* digunakan media TSA (*Tryptic Soy Agar*) dengan perbandingan 40g/L dan media cair TSB (*Tryptic Soy Broth*) dengan perbandingan 30g/L yang masing-masing media dilarutkan dalam 1 liter akuades. Disterilisasi terlebih dahulu menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 20 menit (Dwijoseputro, 2010).

Penyediaan Isolat *Aeromonas hydrophila*

Aeromonas hydrophila yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas I Pekanbaru. Kepadatan bakteri yang digunakan adalah 10⁸ sel/mL dihitung menggunakan *spektrofotometer*.

Pembuatan Larutan Daun Inai (*Lawsonia inermis* L.)

Daun inai yang digunakan dicuci dengan air mengalir lalu dikering anginkan selama ±30 menit di atas wadah berupa nampan. Daun inai yang sudah dibersihkan

ditimbang sebanyak 50 g kemudian dihaluskan menggunakan mortar. Selanjutnya daun inai diperas sarinya menggunakan kain kasa yang sudah dicuci dengan akuades steril. Hasil perasan daun inai disaring kembali menggunakan kertas saring *Whatman* nomor 42 μm sehingga didapatkan larutan *stock* sebanyak 14 mL. Larutan tersebut dipanaskan di atas *hot plate* selama ± 3 menit atau sampai suhu larutan daun inai mencapai 40°C , pengukuran suhu larutan menggunakan *thermometer*. Selanjutnya dilakukan pengenceran daun inai dari dosis 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% sampai 10%. Larutan daun inai siap digunakan untuk uji sensitivitas, uji MIC dan uji toksisitas LD_{50} (Silaban, 2008).

Uji Sensitivitas Larutan Daun Inai (*Lawsonia inermis* L.) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Pengamatan zona hambat dengan menggunakan metode cakram KIRBY-BAEUR dengan *disk blank* yang berdiameter 6 mm. Tahap awal, media TSA padat diberi suspensi bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan bakteri 10^8 sel/mL sebanyak 50 μL disebarkan secara merata menggunakan *spreader glass*. *Disk blank* diberi larutan daun inai sebanyak 50 μL menggunakan mikropipet sesuai dosis yang telah ditentukan dan diamkan selama ± 2 menit. Masing-masing *disk blank* yang sudah diberi larutan daun inai diletakkan pada media TSA yang telah diberi inokulan *A. hydrophila*, hal ini dilakukan secara aseptik di

laminar flow. Selanjutnya, diinkubasi dalam *inkubator* pada suhu 28°C - 30°C selama 18-24 jam. Setelah 24 jam masa inkubasi maka dapat dilakukan pengamatan zona terang atau zona hambat dan diameter diukur menggunakan jangka sorong (Affandi *et al.*, 2009).

Uji MIC (Minimum Inhibitory Concentration)

Uji MIC dilakukan untuk mengetahui dosis minimum dari larutan daun inai untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Dosis yang digunakan berdasarkan hasil uji sensitivitas, yaitu dosis yang menghasilkan zona hambat terkecil sampai dosis yang tidak menghasilkan zona hambat. Selanjutnya, dosis tersebut dilakukan pengenceran hingga didapatkan berbagai dosis. Masing-masing dosis yang telah ditentukan ditambahkan 50 μL bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan bakteri 10^8 sel/mL, kemudian divortex agar homogen. Selanjutnya, suspensi bakteri diambil sebanyak 50 μL untuk ditumbuhkan pada media TSA dan inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 28°C - 30°C dalam *inkubator*. Setelah 18-24 jam, pertumbuhan koloni bakteri diamati dan dihitung jumlah koloni bakteri menggunakan (Soleha, 2015).

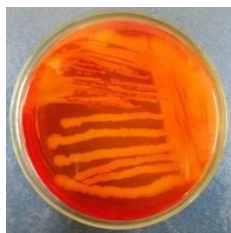
Uji Toksisitas LD_{50} Larutan Daun Inai (*Lawsonia inermis*) terhadap Ikan Jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*)

Uji toksisitas diawali dengan mempersiapkan ikan uji yaitu ikan jambal siam (*Pangasius*

hypothalamus) berukuran 7-9 cm sebanyak 10 ekor per wadah. Selanjutnya wadah dibersihkan menggunakan $KMnO_4$ (PK) dan didiamkan selama 24 jam, setelah itu wadah keringkan. Wadah yang digunakan bervolume 10 L dan dicampur dengan larutan daun inai dengan dosis yang digunakan berdasarkan dosis pada uji MIC dan kontrol. Ikan uji dipelihara selama 24 jam untuk mengamati tingkah laku ikan dan kematian ikan mencapai 50%. Data yang diperoleh ditabulasikan dan ditentukan LD_{50} dengan perhitungan metode Reed dan Muench (1983) dalam Ibrahim *et al.*, (2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolat bakteri yang berasal dari Stasiun Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu Kelas I Pekanbaru. Koloni bakteri dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Isolat Bakteri *A. hydrophila* pada Media GSP

Bakteri *A. hydrophila* yang diisolasi pada media GSP akan mengubah warna media awalnya merah akan menjadi kuning. Hal ini sesuai dengan Merk (1984) dalam Fitria (2015), yang menyatakan bahwa akan terjadi perubahan warna media GSP yang awal media

berwarna merah kemudian menjadi kuning termasuk ke dalam golongan bakteri *A. hydrophila*.

Hasil uji Biokimia menunjukkan bahwa uji katalase merupakan positif, oksidase bersifat positif, O/F bersifat fermentatif, dan uji motilitas hasilnya positif. Menurut Munajat dan Budiana (2003) dalam Fitria (2015), morfologi koloni *A. hydrophila* berbentuk batang pendek, tepi koloni licin, elevasi koloni cembung dan berwarna krem pada media TSA. Bakteri *A. hydrophila* termasuk Gram negatif berbentuk batang dan berukuran $0,7 - 0,8 \mu m$, bakteri ini dapat bergerak karena mempunyai flagel.

Hasil Sensitivitas Larutan Daun Inai (*Lawsonia inermis*) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*

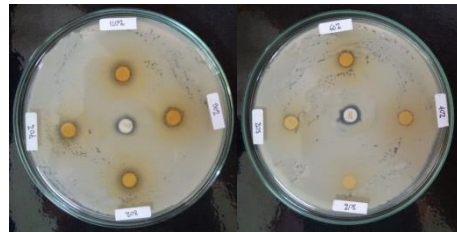
Hasil uji sensitivitas menunjukkan bahwa penggunaan *novobiocin* (K), larutan daun inai (*L. inermis*), dosis 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% dan 30% memiliki kemampuan zona hambat yang berbeda, sedangkan dosis 20% serta 10 % tidak memiliki zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Hal ini menunjukkan bahwa larutan daun inai (*L. inermis*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Zona Hambat Larutan Daun Inai (*Lawsonia inermis*) terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*

Dosis (%)	Zona Hambat (mm) pada setiap ulangan			Rata-rata Zona Hambat (mm)
	I	II	III	
Novobiocin	1	1	1	1,00
100%	11,90	12,20	11,75	11,95
90%	11,25	12,50	11,10	11,26
80%	10,50	10,65	10,20	10,45
70%	9,60	9,85	9,50	9,65
60%	9,20	9,40	9,05	9,22
50%	8,45	8,60	8,30	8,45
40%	7,40	7,75	7,05	7,40
30%	6,05	6,70	6,55	6,43
20%	-	-	-	-
10%	-	-	-	-

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa masing-masing rata-rata zona hambat yang terbentuk adalah dosis 100% menghasilkan zona hambat sebesar 11,95 mm dan merupakan zona hambat kuat. Hal ini sesuai pendapat Susanto *et al.*, (2012), bahwa zona hambat atau nilai sensitivitas bakteri $\geq 10-15$ mm merupakan zona hambat yang tergolong kuat. Sedangkan pada dosis 30% menghasilkan zona hambat sebesar 6,43 mm merupakan zona hambat sedang. Menurut Susanto *et al.*, (2012), zona hambat atau nilai sensitivitas bakteri $\geq 5-10$ mm tergolong sedang. Pada dosis 20% dan 10% tidak ada zona hambat. Hal ini menunjukkan bahwa larutan daun inai (*L. inermis*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*.

Terbentuknya zona hambat yang berbeda dipengaruhi oleh peningkatan dan penurunan dosis dari berbagai zat yang terkandung dalam larutan daun inai (*L. inermis*). Zona hambat yang terbentuk dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Zona hambat larutan daun inai terhadap bakteri *A. hydrophila*

Zona hambat yang dihasilkan dari larutan daun inai diduga karena kandungan senyawa utama *lawson* yang berperan sebagai antibakteri. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Rajwar, 2013), yang menyatakan bahwa tumbuhan inai mengandung zat *lawson* yang berfungsi sebagai anti-viral, bakteriostatik dan anti jamur, dan tannin pada tanaman inai juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Menurut Pratiwi (2008), senyawa metabolit sekunder *tannin* mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri.

Uji MIC (Minimum Inhibitory Concentration)

Pada uji MIC dilakukan peningkatan dosis, hal ini dikarenakan dosis 20% sampai 40% tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri dibuktikan dengan adanya koloni bakteri > 300 koloni bakteri. Dosis yang digunakan menjadi 60%, 58%, 56%, 54%, 52%

dan 50%. Hasil uji MIC dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jumlah Koloni *Aeromonas hydrophila* Setelah diberi Perlakuan Larutan Daun Inai (*Lawsonia inermis*)

Dosis (%)	Jumlah Koloni (100 µl)			Rata-rata Jumlah Bakteri (cfu/mL)
	I	II	III	
50%	203	200	202	201,00 x 10 ⁸
52%	182	178	180	180,00 x 10 ⁸
54%	160	158	160	159,33 x 10 ⁸
56%	142	138	141	140,33 x 10 ⁸
58%	135	129	130	131,33 x 10 ⁸
60%	113	108	112	111,00 x 10 ⁸

Berdasarkan Tabel 4, diketahui masing-masing perlakuan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Larutan daun inai memiliki aktivitas antibakteri karena mengandung senyawa fitokimia yaitu flavonoid, tannin dan alkaloid yang bersifat bakteristatik yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Raja *et al.*, 2013).

Salah satu senyawa antibakteri yang terdapat dalam larutan daun inai adalah flavonoid, senyawa ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Aktivitas biologis senyawa flavonoid bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri (Arun, 2010).

Uji Toksisitas (LD₅₀) Larutan Daun Inai (*Lawsonia inermis*) terhadap Ikan Jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*)

Uji toksisitas larutan daun inai dilakukan untuk mendapatkan dosis

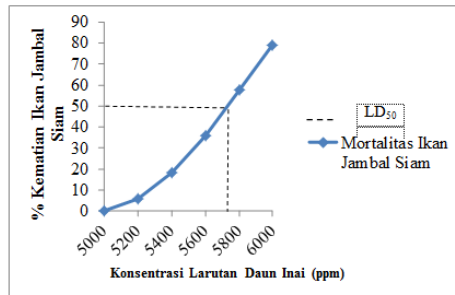
larutan yang dapat menyebabkan kematian 50% selama 24 jam pada ikan Jambal siam yang diujikan sebanyak 10 ekor. Dosis yang digunakan berdasarkan hasil uji MIC yaitu dosis 50% (5000 ppm), 52% (5200 ppm), 54% (5400 ppm), 56% (5600 ppm), 58% (5800 ppm) dan 60% (6000 ppm) dan kontrol. Hasil uji toksisitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Penentuan LD₅₀ Menurut Metode Reed and Muench (1938) Selama 24 Jam

Dosis (ppm)	Mati	Hidup	Akumulasi			Ratio Kematian	% Kematian
			Hidup	Mati	Total		
0	0	10	51	0	51	0/51	0
5000	0	10	41	0	41	0/41	0
5200	2	8	31	2	33	2/33	6
5400	3	7	23	5	28	5/28	18
5600	4	6	16	9	25	9/25	36
5800	5	5	10	14	24	14/24	58
6000	5	5	5	19	24	19/24	79

Keterangan: } menunjukkan nilai LD₅₀ pada dosis antara 5600-5800

Berdasarkan Tabel 4, perhitungan LD₅₀ menurut Reed dan Muench menunjukkan nilai LD₅₀ 24 jam adalah 5727 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa larutan daun inai tidak bersifat racun bagi ikan Jambal siam pada dosis di bawah 5727 ppm. Menurut Jayaraman *et al.*, (2008) bahwa senyawa fitokimia yang terkandung dalam daun inai salah satunya adalah saponin. Senyawa saponin dari larutan daun inai menyebabkan mortalitas pada ikan uji (jambal siam).



Gambar 3. Grafik Kematian Ikan Jambal Siam Perendaman 24 Jam

Grafik menunjukkan semakin tinggi dosis larutan daun inai yang digunakan maka semakin tinggi juga persentase kematian ikan Jambal siam. Dosis larutan daun inai yang aman digunakan pada ikan adalah dosis ≤ 5727 ppm.

Peningkatan dosis larutan daun inai menyebabkan ikan tidak dapat beradaptasi. Hal ini dikarenakan senyawa toksik yang terdapat dalam larutan daun inai semakin meningkat juga.

Senyawa toksik yang terdapat dalam larutan daun inai mengubah kondisi ikan Jambal siam yang pada awalnya normal menjadi terganggu hingga menyebabkan kematian. Menurut Jayaraman (2008), senyawa toksik dalam daun inai adalah saponin, memiliki rasa pahit dan bersifat toksik bagi hewan berdarah dingin, mempunyai aktivitas hemolisis, dan dapat merusak sel darah merah, menghambat proses pernapasan dan juga sebagai senyawa protein spesifik yang bersifat toksik.

KESIMPULAN

Larutan daun inai mampu menghambat pertumbuhan bakteri *A.*

hydrophila pada dosis 60% (6.000 ppm) dengan rata-rata zona hambat sebesar 9,22 mm. Dosis minimum (*Minimum Inhibitory Concentration*) larutan daun inai yaitu 60% (6000 ppm) dengan rata-rata jumlah koloni yang tumbuh $111,00 \times 10^8$ sel/mL. Hasil uji toksisitas LD_{50} larutan daun inai terhadap ikan Jambal siam (*Pangasius hypoptalmus*) dengan cara perendaman selama 24 jam adalah 5727 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, A. A. Fauzia., dan S.D. Lesmana. 2008. Penentuan Dosis Hambat Minimal dan Dosis Bunuh Minimal Larutan Povidon Iodium 10% Terhadap *Staphylococcus aureus* Resisten Metisilin (MRSA) dan *Staphylococcus aureus* Sensitif Metisilin (MSSA). [Jurnal]. Fakultas Kedokteran Bagian Mikrobiologi Universitas Riau. 6 hlm.
- Arun, P., K.G. Purushotham., J. Jayarani., and V. Kumari. 2010. *In Vitro* Antibacterial Activity and Flavonoid Contents of *Lawsonia inermis* (Henna). [Jurnal]. International Journal PharmTech Research. 4 hlm. 2 (2); 1178-1181. ISSN: 0974-4304.
- Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan. 2016. www.bkipm.kkp.go.id. Diakses Pada 20 Desember 2016 Pukul 01.00.

- Dewi, A. 2010. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Sirih Merah (*Piper betle L. var rebrum*). [Jurnal]. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. 37 hlm.
- Dwijoseputro, D. 2010. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan Press.
- Fitria, D. 2015. Sensitivitas Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Harmita., dan Radji, M. 2008. *Buku Ajar Analisis Hayati*. Edisi 3. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran. EGC.
- Ibrahim, M., A. Akhyar., dan Y.N. Ihsani. 2012. Uji Lethal Dose (LD₅₀) POLIHERBAL (*Curcuma xanthorrhiza*, *Kleinhovia hospital*, *Nigella sativa*, *Arcangelisia flava* dan *Ophiocephalus striatus*) pada Heparmin terhadap Mencit (*Mus musculus*). [Jurnal]. Research and Development PT. Royal Medicalink Pharmalab. 6 hlm.
- Jayaraman, S.K., M.M. Saravanan., and S. Illanchezian. 2008. Antibacterial, antifungal and tumor cell suppression potential of *Morinda citrifolia* fruit extract. [Jurnal]. *International Journal of Integrative Biology* 3(1): 44-49.
- Munajat, A. dan N.S. Budiana. 2003. *Pestisida Nabati Untuk Penyakit Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya. 88 hlm.
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga. 110 hlm.
- Raja, W., M. Ovais., and A. Dubey. 2013. Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of *Lawsonia inermis* Leaf Extract. [Jurnal]. *International Journal of Microbiological Research* 4 (1): 33-36. 4 hlm. ISSN: 2079-2093.
- Rajwar, S., and K. Pankaj. 2013. Diabetic Effects of Polyherbal Formulation of (*Lawsonia inermis*) and (*Azadirachta indica*). [Jurnal]. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*. Vol. 2013, 3(2): 45-51.
- Silaban, G.M.P. 2008. Sensitivitas Bakteri *Vibrio* sp. dan *Pseudomonas* sp. Terhadap Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charanthia L.*). [Skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. 57 hlm.
- Simatupang, N., dan D. Anggraini. 2013. Potensi Tanaman Herbal Sebagai Antimikrobia pada Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.). [Jurnal]. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Sriwijaya. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 10 hlm. ISSN: 2303-2960.

Sofia, C., Supatik., I. Wahyuningsih., dan U. Komaruddin. 2010. Alternatif Antibakterial Alami dari Sumberdaya Lokal: Uji Laboratorium terhadap Cuka Aren (*Arenga pinnata*), Daun Pacar Inai (*Lawsonia inermis*) dan Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica*). Balai Budidaya Air Payau (BBAP), Ujung Batee, Nanggore Aceh Darussalam. 5 hlm.

Soleha, T. U. 2015. Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik. [Jurnal]. Fakultas Kedokteran Bagian Mikrobiologi Universitas Lampung. Juke UniLa 5(9): 119-123. 5 hlm.

Susanto, D., Sudrajat dan Ruga. 2012. Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. [Jurnal]. *Journal Mulawarman Scientifie*. Vol. 11 (2): 181-190.