

EFIKASI DOSIS EKSTRAK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa*) SEBAGAI ANTIBAKTERI *Edwardsiella tarda* DAN TOKSISITASNYA PADA IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

EFFICACY OF DOSE KETAPANG LEAF (Terminalia catappa) EXTRACT AS Edwardsiella Tarda ANTIBACTERIA AND TOXICITY IN AFRICAN CATFISH (Clarias gariepinus)

Muhammad Irfan Adhiyatma¹⁾, Siti Aisiah²⁾, Olga²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat

²⁾Pengajar Program Studi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat

Email : 1710712210022@mhs.ulm.ac.id¹⁾, sitiaisiahbp@gmail.com²⁾, olgafikan@gmail.com²⁾

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan potensi antibakteri ekstrak daun ketapang terhadap *Edwardsiella tarda* secara *in vitro* dan menganalisis toksisitas berbagai dosis ekstrak daun ketapang pada lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan ekstrak daun ketapang secara *in vitro* metode difusi cakram dengan pelarut metanol, dilanjutkan uji toksisitas pada lele dumbo menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan yaitu K: tanpa pemberian ekstrak daun ketapang, perendaman ekstrak daun ketapang 0,05 mg/mL(A), 0,1 mg/mL(B), 0,2 mg/mL(C), 0,4 mg/mL(D), dan 0,8 mg/mL(E). Hasil uji antibakteri ekstrak daun ketapang akuades 7,5 mm, ekstrak daun ketapang metanol 10,47 mm, dan antibiotik (kontrol) 23,3 mm. Nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) adalah pada konsentrasi 0,05 mg/mL Hasil uji toksisitas terhadap kelangsungan hidup ikan lele dumbo didapatkan seluruh perlakuan 100%, hasil uji anova menunjukkan tidak ada perbedaan antar perlakuan yang berarti semua dosis ekstrak daun ketapang yang diberikan tidak toksik terhadap lele dumbo. Disimpulkan ekstrak daun ketapang berefikasi sebagai anti *E.tarda* dan bersifat tidak toksik terhadap lele dumbo.

Kata kunci : *Edwardsiella tarda*, Ketapang, Lele dumbo

Abstract

This study aimed to determine the antibacterial potential of ketapang leaf extract against Edwardsiella tarda in vitro and to analyze the toxicity of various doses of ketapang leaf extract on African catfish (Clarias gariepinus). The method used in this study used ketapang leaf extract in vitro disc diffusion method with methanol solvent, followed by toxicity test on African catfish using a completely randomized design with 6 treatments, namely K: without giving ketapang leaf extract, soaking ketapang leaf extract 0.05 mg/mL(A), 0.1 mg/mL(B), 0.2 mg/mL(C), 0.4 mg/mL(D), and 0.8 mg/mL(E). The results of the antibacterial test of ketapang leaf extract with distilled water were 7.5 mm, methanol leaf extract 10.47 mm, and antibiotics (control) 23.3 mm. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) value is at a concentration of 0.05 mg/mL. The results of the toxicity test on the survival of African catfish obtained 100% of all treatments, the results of the ANOVA test showed no differences between treatments, which means that all doses of ketapang leaf extract given were not toxic to African catfish. It was concluded that ketapang leaf extract has efficacy as an anti-E.tarda and is not toxic to African catfish.

Keywords: African catfish, *Edwardsiella tarda*, *Terminalia catappa*.

1. PENDAHULUAN

Sektor budi daya perikanan merupakan ujung tombak produksi perikanan di Indonesia, bahkan di dunia. Meskipun demikian, pengembangan sektor budi daya perikanan dihadapkan pada berbagai permasalahan yang dapat mengganggu produktivitas. Sekian banyak permasalahan yang selalu muncul adalah keberadaan penyakit di perairan yang mengakibatkan sakit dan bahkan kematian pada komoditas perikanan. Salah satu kendala di dalam pengembangan subsektor budi daya perikanan yaitu keberadaan penyakit lingkungan perairan

Penyakit menjadi salah satu faktor kendala dalam kegiatan budi daya yang disebabkan oleh ketidakseimbangan interaksi antara faktor lingkungan, inang, dan agen penyakit. Faktor lingkungan dalam hal ini dapat berperan sebagai pemicu terjadinya stres bagi inang akibat perubahan fisik, kimia, dan biologis lingkungan tersebut, sehingga daya tahan tubuh menurun dan menjadi rentan terhadap serangan penyakit (Irianto, 2003).

Penyebab penyakit ikan digolongkan menjadi dua golongan, yaitu penyakit infeksi (bakteri, parasit, jamur dan virus) dan penyakit non infeksi (stres, intoksikasi, defisiensi). Salah satu penyakit infeksi yang sering dijumpai pada budi daya ikan lele dumbo adalah *edwardsiellosis*. *Edwardsiellosis* adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri dari genus *Edwardsiella*, yaitu *Edwardsiella tarda* (Prastiti *et al.*, 2015).

Bakteri *E. tarda* dapat menyebabkan penyakit Edwardseillois/ Emphisemathous Purefactive Disease of Catfish (EPDC) atau *Edwardsiella Septicaemia* (ES). Bakteri ini sudah tersebar di beberapa negara, yaitu Eropa, Thailand, Amerika Serikat, Malaysia, Asia, Canada, dan Australia. Di Indonesia, *E. tarda* ditemukan di DI Yogyakarta, Kalimantan Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jambi, Bangka Belitung, Kalimantan Tengah, Sulawesi Tengah, DKI Jakarta dan Sumatera Barat (Biro Hukum, 2010).

Edwardsiella tarda berbentuk batang pendek, Gram negatif, non acid fast, motil, tidak membentuk spora dan tidak membentuk

kapsul, termasuk dalam kelompok Entero bacteriaceae. Bakteri ini hidup secara alamiah di perairan tawar dan laut khususnya pada perairan yang banyak mengandung bahan organik dan juga lumpur. Beberapa inang alamiah bisa bertahan sebagai carier dan penularannya secara horizontal, yaitu kontak antara inang satu dengan inang lain melalui media air (Plumb, 1993).

Ikan yang terinfeksi *E. tarda* menunjukkan gejala-gejala seperti kehilangan pigmentasi, mengalami pembengkakan pada bagian perut, luka di bagian sirip dan ekor serta hernia di bagian rektum (Park, 2012). Serangan *E. tarda* pada ikan dalam tahap infeksi ringan hanya timbul luka-luka kecil saja, kemudian luka-luka kecil tersebut mengeluarkan nanah dan berkembang dalam lambung dan otot rusuk. Ketika sudah dalam kondisi yang akut, luka bernanah bertambah secara cepat dengan berbagai ukuran, kemudian gas akan mengisi luka-luka tersebut dan terlihat bentuk cembung menyebar ke seluruh tubuh. Gejala lebih lanjut warna pada tubuh ikan akan hilang, luka-luka merata di seluruh tubuh dan menimbulkan bau busuk (Austin & Austin, 1987).

Upaya pengendalian akibat serangan *E. tarda* sampai sekarang masih banyak menggunakan berbagai antibiotik. Akan tetapi penggunaan antibiotik memiliki dampak negatif terlebih pada budi daya ikan konsumsi. Penggunaan antibiotik akan membentuk residu di dalam tubuh ikan maupun manusia yang mengkonsumsinya (Mulyani *et al.*, 2013). Akibatnya juga dapat menimbulkan resistensi bakteri patogen pada manusia serta dapat mencemari lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain yang lebih efektif dan ramah lingkungan untuk pengendalian penyakit. Salah satu alternatif tersebut adalah dengan menggunakan ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*).

Ketapang merupakan tumbuhan multiguna. Kayunya digunakan untuk konstruksi rumah, bahan obat, dan bahkan sekarang banyak ditanam di pinggir jalan. Umumnya tumbuh alami di daerah pantai. Sekarang tumbuhan ini banyak dijumpai pada daerah-daerah tropis. Tumbuhan ketapang

banyak ditemukan di Asia Tenggara, dibawa dari Asia Tenggara dan menyebar ke berbagai belahan dunia lainnya termasuk polinesia, India, Madagaskar, Afrika Barat, Afrika Timur, Pakistan, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan (Hidayat dan Napitupulu, 2015).

Tumbuhan ketapang cukup familiar dan mudah ditemukan di Indonesia. Tumbuhan ini sering dijumpai di pekarangan rumah, taman-taman kota, bahkan tumbuh secara liar di sudut-sudut kota. Seluruh bagian dari tumbuhan ketapang memiliki manfaat salah satunya daun. Daun ketapang diketahui mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid, steroid, resin, saponin, kuinon, dan fenolik. Senyawa tanin dan flavonoid daun ketapang diduga bersifat sebagai antibakteri (Tampemawa, 2016).

Penggunaan ekstrak daun ketapang sebagai antibakteri sudah banyak diteliti. Akan tetapi belum ada yang menguji ekstrak metanol daun ketapang sebagai anti bakteri *E.tarda*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan potensi antibakteri ekstrak daun ketapang terhadap *E.tarda* secara *in vitro* dan menganalisis toksisitas berbagai dosis ekstrak daun ketapang pada lele dumbo.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama ± 5 bulan, di Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan, yaitu; blender, oven, timbangan, penggaris, gunting, tabung erlenmeyer, gelas ukur, *hot and stirer plate*, cawan petri, tabung reaksi, gelas beaker, lampu bunsen, ose lengkung, pipet ukur, spatula, corong gelas, autoclave, refrigerator, vortex, mikropipet 10-100 μl dan 100-1000 μl , sentrifuge, *yellow tip*, *blue tip*, kompor gas, kapas, plastik, gelang karet, neraca analitik, inkubator. Baskom 16 buah dengan volume 20 L, *disposable syringe* 1 ml (27G x $\frac{1}{2}$ " merek Terumo), *scoop net*, selang, kapiler hematokrit, tabung microsentrifuge, mikrotube, spuit 1 ml, termometer, DO meter, dan pH meter.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini, ikan lele dumbo umur 2 bulan dengan ukuran 10-12 cm. Isolat *E.tarda* dan media kultur isolat bakteri *E.tarda* diperoleh dari Balai Uji Standar Karantina Ikan, pengendalian Mutu dan Keamanan hasil Perikanan. Daun ketapang uji yang diekstrak ini diperoleh dari sekitar halaman Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat. pengukuran leukokrit dan hematokrit bahan yang digunakan antara lain; sempel darah ikan, antikoagulan (EDTA), larutan HCl 0,1 N, akuades, methanol, alkohol, Adapun bahan untuk uji anti bakteri yaitu TSA (*Tryptic Soy Agar*), Bactoagar, BHIA (*Brain Heart Infusion Agar*) dan BHIB (*Brain Heart Infusion Broth*).

3.3. Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari persiapan alat dan bahan yang meliputi sterilisasi alat dan media tumbuh bakteri. Ikan lele dumbo yang digunakan adalah ukuran 10-12 cm. Daun ketapang dibersihkan, dipotong kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50 °C. Daun ketapang yang telah kering, dihaluskan dengan blender tepung sampai menjadi serbuk halus. Selanjutnya, sampel dikemas dalam wadah tertutup.



Gambar 1. Proses Maserasi

Pembuatan rendaman ekstrak digunakan perbandingan 1:4 (500 g serbuk halus daun ketapang direndam dengan 2 L metanol) direndam selama 24 jam. Setelah itu dipisahkan antara ekstrak dengan ampasnya menggunakan *vaccum filtration*. Proses perendaman ini dilakukan sebanyak 3 kali.



Gambar 2. Penyaringan

Ekstrak yang diperoleh kemudian dituang ke dalam cawan petri dan dikeringkan pada suhu 50 °C dalam oven.



Gambar 3. Proses pengeringan

Ekstrak daun ketapang yang telah diambil selanjutnya akan digunakan untuk uji antibakteri dan uji MIC (*minimum inhibitory concentration*) dengan dibuat seri pengenceran dari beberapa konsentrasi. Uji ini dilakukan untuk mengetahui pelarut yang paling efektif sebagai pengekstraksi bioaktif daun ketapang yang bersifat antibakteri. Metode pengujian menggunakan metode difusi cakram, yaitu pengujian daya hambat (aktivitas antibakteri) dengan mengamati diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram berdiameter 6 mm yang ditetesi ekstrak daun ketapang. Ekstrak dari pelarut yang memberikan zona hambat terbesar adalah ekstrak aktif yang terpilih.

Tahapan dalam pelaksanaan uji daya hambat dengan metode difusi cakram adalah dimulai dengan menyiapkan cawan petri yang sudah steril, media agar yang digunakan adalah *double layer*. Bacto agar yang telah disiapkan

dituang ke dalam cawan petri untuk lapisan bawah medium bacto agar. Selanjutnya sebanyak 100 μ L suspensi *E. tarda* dari hasil kultur di medium TSB dimasukkan ke dalam medium TSA semisolid 70% yang masih cair (suhu \pm 40-45°C), divortex agar tercampur merata dalam medium dan secepatnya dituang ke permukaan bacto agar yang telah membeku di cawan petri, setelah itu dibiarkan sampai agar semisolid tersebut membeku. Kertas cakram steril dicelupkan pada masing-masing ekstrak daun ketapang. Pengukuran digunakan selama masa inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 35°C dengan mengamati zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah diameter zona bening pada masing-masing ekstrak daun ketapang.



Gambar 4. Proses perendaman

Pengambilan sampel darah untuk hematokrit, leukokrit, plasma darah, dan hemoglobin dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu setelah 4 x 24 jam dan pasca akhir uji toksisitas. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS dengan urutan analisis, yaitu uji normalitas, uji homogenitas, analisis sidik ragam dan uji lanjutan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Parameter yang diamati adalah sebagai berikut :

a. Daya hambat ekstrak daun ketapang terhadap *E. tarda*

Metode pengujian menggunakan metode difusi cakram dan dilakukan secara *in vitro*.

b. Kelangsungan hidup/survival rate (SR)

Perhitungan SR lele uji mengacu pada Effendi (1997) dalam Sartika, (2011):

$$SR = \frac{\text{Jumlah ikan hidup pada akhir penelitian}}{\text{Jumlah ikan pada awal penelitian}} \times 100\%$$

c. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu dan derajat keasaman (pH). Pengamatan kualitas air dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun

Ketapang

Hasil uji daya hambat ekstrak daun ketapang terhadap *E. tarda* dilakukan secara *in vitro*, dengan menggunakan hasil ekstraksi pelarut metanol dan akuades, tujuannya untuk mengetahui pelarut yang paling aktif menghambat pertumbuhan *E. tarda* dengan metode metode difusi cakram. Hasil uji daya hambat ekstrak daun ketapang terhadap *E.tarda* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Daya hambat Ekstrak Daun Ketapang Secara *in vitro* Metode Difusi Cakram

No	Sampel	Zona Hambat (mm)
1	Daun Ketapang - Akuades	7,5
2	Daun Ketapang - Metanol	9,7
3	Chloramphenicol	23,3

Tabel 1. menunjukkan ekstrak daun ketapang dengan pelarut metanol memiliki zona hambat yang lebih besar, yaitu 9,7 m. Sedangkan hasil uji daya hambat pada ekstrak daun ketapang dengan pelarut akuades, yaitu 7,5 mm. Kedua pelarut tersebut menghasilkan zona hambat yang dikategorikan kuat. Menurut Davis dan Stout (1971), ada beberapa kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut: daya hambat berdiameter 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikatakan sangat kuat. Daya hambat terbentuk karena adanya senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri. Umumnya senyawa fitokimia yang diuji pada ekstrak simplisia bahan obat adalah flavanoid, alkaloid,

tanin, fenol, saponin, antrakuinon, steroid dan terpenoid. Pada penelitian Packirisamy & Krishnamorthi (2012), daun ketapang diekstrak menggunakan air, ethanol, methanol, etil asetat, kloroform, petroleum ether, hydroalcohol. Pada penggunaan ekstrak metanol didapatkan senyawa tanin, alkaloid, steroid, fenol dan terpenoid.

Flavonoid merupakan senyawa yang larut dalam air. Senyawa ini bersifat antioksidan dan antibakteri serta dapat meningkatkan kerja sistem imun, karena leukosit lebih cepat dihasilkan sebagai pemakan antigen dan sistem limfoid lebih cepat diaktifkan. (Harborne, 1987).

Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel, dengan cara membentuk senyawa kompleks yang memiliki protein ekstraseluler dan terlarut yang merusak membran sel bakteri bersamaan dengan keluarnya senyawa intraseluler (Nuria *et al.*, 2009). Flavonoid dapat menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Cushnie dan Lamb, 2005)

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri, yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sel bakteri dan menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga menyebabkan kematian sel tersebut (Darsana *et al.*, 2012).

Mekanisme fenol sebagai antibakteri, yaitu dengan mendenaturasi protein sel. Struktur protein menjadi rusak akibat dari ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein. Dinding sel dan membran sitoplasma tersusun atas protein oleh karena itu ikatan hidrogen yang terbentuk dapat memengaruhi permeabilitasnya. Terganggunya permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma mengakibatkan adanya ketidakseimbangan makromolekul dan ion dalam sel, sehingga sel menjadi lisis (Palczar dan Chan, 1988).

Mekanisme steroid bekerja sebagai antibakteri, yaitu dengan mempengaruhi membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid sehingga menyebabkan liposom bocor. (Madduluri *et al.*, 2013). Interaksi antara steroid dan membran fosfolipid

sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik menyebabkan integritas membran menurun dan morfologi membran sel berubah sehingga sel rapuh dan lisis (Ahmed, 2007).

Cara kerja terpenoid sebagai antibakteri terletak pada interaksinya dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri yang membentuk ikatan polimer yang kuat, sehingga menyebabkan porin rusak. Rusaknya porin akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang mengakibatkan kekurangan nutrisi karena porin merupakan pintu keluar masuknya senyawa, sehingga menghambat pertumbuhan bakteri dan bahkan kematian. (Cowan, 1999).

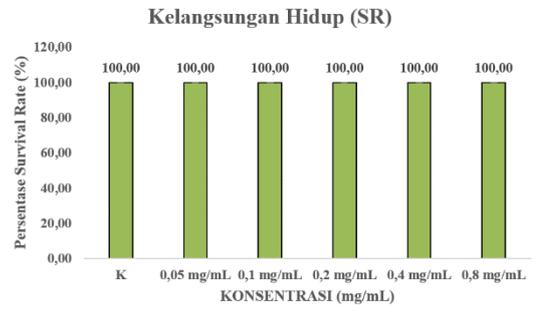
Senyawa tanin dapat menginaktivkan adhesin sel mikroba, membuat transport protein pada lapisan dalam sel terganggu dan menginaktivkan enzim (Cowan, 1999). Tanin juga mempengaruhi pembentukan dinding sel sehingga menjadi kurang sempurna karena hubungannya dalam mempengaruhi polipeptida dinding sel. Hal tersebut menyebabkan sel bakteri menjadi lisis, akibat tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati (Sari dan Sari, 2011).

Saponin bisa menjadi anti bakteri, karena zat aktif permukaannya memiliki kemiripan dengan detergen. Mekanisme kerja saponin, yaitu menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Membran sel yang rusak akan mengganggu kelangsungan hidup bakteri (Harborne, 1987). Melalui membran luar dan dinding sel yang rentan saponin berdifusi lalu mengikat membran sitoplasma, sehingga kestabilan membran sel terganggu. Hal ini menyebabkan bocornya sitoplasma dan keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisidal (Cavalieri *et al.*, 2005).

3.4. Kelangsungan Hidup Ikan

Kelangsungan hidup/*survival rate* (SR) ikan adalah presentase jumlah ikan hidup pada akhir penelitian dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. SR dilakukan untuk mengetahui persentase jumlah ikan yang

hidup setelah dilakukan perendaman ekstrak daun ketapang sehingga dapat dijadikan acuan bahwa ekstrak daun ketapang bersifat toksik atau tidak toksik.



Gambar 5. Grafik Rerata Kelangsungan hidup (SR) Ikan Uji yang Diredam dengan Ekstrak Daun Ketapang Pada Uji Toksisitas.

Gambar 5. Grafik menunjukkan bahwa tingkat SR semua perlakuan dosis ekstrak daun ketapang dan kontrol, yaitu: A (0,05 mg/mL), B (0,1 mg/mL), C (0,2 mg/mL), D (0,4 mg/mL), E (0,8 mg/mL) dan kontrol (tanpa ekstrak daun ketapang) mencapai 100%. Artinya, dosis perlakuan tidak mengakibatkan kematian pada ikan uji. Hal ini membuktikan bahwa perendaman ekstrak daun ketapang bersifat tidak toksik. Meski demikian pada perlakuan yang dosis tertinggi (0,8 mg/mL) terlihat perubahan tingkah laku ikan dan mengalami stres, tapi tidak sampai terjadi kematian.

Menurut Rizal *et al.* (2021), pemberian ekstrak daun ketapang tidak berpengaruh terhadap SR ikan masing-masing perlakuan. Daun ketapang dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan, karena mengandung senyawa kimia yang memenuhi khasiat antibiotik, antioksidan, dan jamur,

Tingginya SR ikan semua perlakuan hingga 100% tidak terlepas dari peran senyawa kimia yang dimiliki ekstrak daun ketapang pada media perendaman. Daun ketapang yang mengering dapat melepaskan asam organik seperti humic dan tanin. Asam organik berguna menurunkan pH air, menyerap bahan kimia berbahaya, sehingga memberikan kondisi air yang nyaman bagi ikan (Hardhiko *et al.*, 2004).

Daun Ketapang juga mengandung vitamin C. Suwirya *et al.* (2008) untuk meningkatkan metabolisme dan daya tahan

terhadap perubahan lingkungan penyakit dibutuhkan vitamin C.

3.4.9. Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air pada saat pemeliharaan ikan selama 30 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan Kualitas Air

Parameter	Perlakuan	Kualitas Air			Rata-rata
		1	2	3	
Suhu (°C)	K	27	27	27	27,00
	A	28	27	27	27,33
	B	28	27	27	27,33
	C	28	28	27	27,67
	D	27	27	27	27,00
Ph	E	27	28	27	27,33
	K	6,4	6,3	6,3	6,33
	A	6,3	6,2	6,3	6,27
	B	6,3	6,3	6,3	6,30
	C	6,3	6,3	6,3	6,30
D		6,3	6,3	6,2	6,27
	E	6,3	6,3	6,3	6,30

Keterangan: K= (kontrol), A= (0,05 mg/mL), B=(0,1 mg/mL), C= (0,2 mg/mL), D= (0,4 mg/mL), E= (0,8 mg/mL)

Berdasarkan Tabel 2. didapatkan rata-rata suhu pemeliharaan pada akhir penelitian dengan perendaman ekstrak daun ketapang dengan, yaitu 27 °C.

Derajat kesamaan pH pada penelitian ini memiliki nilai rata-rata yang berbeda tetapi tidak signifikan, yaitu perlakuan K (kontrol) 6,33, perlakuan A 6,27, perlakuan B 6,30, perlakuan C 6,30, perlakuan D 6,27, dan perlakuan 6,30.

Menurut Najiyati (2007) dalam Ratnasari (2011) bahwa air yang mempunyai pH 6,5-9 dan bersuhu 24-26 °C merupakan kondisi lingkungan yang ideal bagi hidup ikan lele dumbo.

4. KESIMPULAN

Ekstrak daun ketapang terbukti berefikasi sebagai antibakteri *E.tarda*. Ekstrak daun ketapang dengan pelarut metanol memiliki zona hambat yang lebih besar (10,47 m) dibandingkan pelarut akuades (7,5 mm). Berdasarkan pengamatan terhadap SR dan tingkah laku ikan lele menunjukkan bahwa semua konsentrasi perlakuan ekstrak daun ketapang metanol yang diberikan tidak toksik.

5. REFERENSI

- Ahmed, B. 2007. *Chemistry of Natural Products*. Department of Pharmaceutical Chemistry Faculty of Science Jamia Hamdard. New Delhi.
- Austin, B. & Austin, D. A. 1987. *Bacterial fish Pathogens; Diseases in Farmed and Wild Fish*. Ellis Horwood Limited. London.
- Biro Hukum, 2010. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor : KEP. 03/MEN/2010 tentang Penetapan Jenis-jenis Hama Penyakit Ikan Karantina, Golongan, Media Pembawa dan Sebarannya. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Cavalieri, S.J., Rankin, I.D., Harbeck, R.J., Sautter, R.S., McCarter, Y.S., Sharp, S.E., Ortez, J.H., & Spiegel, C.A. 2005. *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*. American Society for Microbiology, USA.
- Cowan, M.M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12:564 – 582.
- Cushnie T.P. T, Lamb A.J. 2005. Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents* 26: 343-356
- Davis, W. W. & Stout, T. R. 1971. Disc plate methods of microbiological antibiotic assay. *Microbiology*, 22: 659-665.
- Darsana, I. G. O., Besung, I. N. K. & Mahatma, H. 2012. Potensi Daun Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Sukrosa. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2 (2): 28-35.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantera, Yogyakarta.
- Harborne. 1987. *Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hardhiko, R.S., Suganda, A.G., & Sukandar, E.Y. 2004. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol, Ekstrak Air Daun yang Dipetik dan Daun Gugur Pohon Ketapang (*Terminalia cattapa* L.). *Acta Pharmaceutica Indonesia*. XXIX :129-133.
- Hidayat, R.S. & Napitupulu, R.M. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. AgriFlo. Jakarta.

- Irianto, A. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Najiyati, S. 2007. Memelihara Lele Dumbo di Kolam Taman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nuria, M.C., Faizatun, A. & Sumantri. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25293, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2):26-37.
- Madduluri, S., Rao, K.B. & Sitaram, B. 2013. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens of Human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(4): 679-684.
- Mulyani, Y., Bachtiar, E. & Kurnia, M.U. 2013. Peranan Senyawa Metabolit Sekunder Tumbuhan Mangrove Terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*). *Jurnal Akuatika*. 4 (1):1-9.
- Palczar, J.M. & Chan, E.C.S. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi 2*. Penerbit UI Press. Jakarta
- Packirisamy, V. & Krishnamorthi, V. 2012. Evaluation of Proximate Composition and Phytochemical analysis of *Terminalia catappa L.* from Nagapattinam Region. *International Journal of Science and Research*, 3, 877-880.
- Park, B. S., Aoki, T. & Jung, S.S. 2012. Pathogenesis of and Strategies for Preventing *Edwardsiella tarda* Infection in Fish. *Veterinary Research*. 43 (1): 67-78.
- Plumb, J.A. 1993. *Edwardsiella Septicemia*. in: *Bacterial Diseases of Fish*. Inglis, V., R.J. Roberts & N.R. Bromage (eds). Blackwell Science Ltd. London. 61-79.
- Prastiti, L. A., Sarjito, & Prayitno, S.B. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. Rubrum) Pada Media Pemeliharaan Terhadap Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*) Yang Diinfeksi Bakteri *Edwardsiella tarda*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4 (3): 31-37.
- Ratnasari, D. 2011. Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp) pada Daun Singkong yang Berbeda dalam Perlakuan. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Negeri Jakarta. Jakarta
- Rizal, S., Suardi, S. & Marwan, U. M. 2021. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Dan Probiotik Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Fisheries Of Wallacea Journal*, 2(1), 20-26.
- Sari, F. P. & Sari, S. M. 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha Multifida* Linn) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. *Technical Report*. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang
- Sartika, Y. 2011. Efektivitas fitofarmaka dalam pakan untuk pencegahan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo *Clarias* sp. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suwirya, K., Giri, N.A., & Marzuqi, M. 2001. Pengaruh n-3 HUFA terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan yuwana ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 5:38-46.
- Tampemawa, P.V., Pelealu, J.J. & Kandou, F.E.F. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*) terhadap bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 5 (1) : 2302-2493.