

PENGUNAAN *Terminalia catappa* UNTUK PENGOBATAN INFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila* PADA IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)

Use of Terminalia Catappa for Treatment of Aeromonas Hydrophila Bacteria Infection in Fish (Anabas testudineus)

Maryani^{1*}, Kartika Bungas¹, Mahfudz¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya
Jl. Hendrik Timang Palangka Raya Kalimantan Tengah 73111 Indonesia

*Korespondensi email: maryani@fish.upr.ac.id

ABSTRACT

Aeromonas hydrophila bacterial attack is one of the factors that affect aquaculture activities and cause losses. One alternative that can be done to treat diseases caused by bacteria is to utilize antibacterials that are environmentally friendly and harmless to the ecosystem, one of which is by utilizing ketapang leaves (*Terminalia catappa*). Ketapang leaves contain antibacterial compounds such as flavonoids, alkaloids, tannins, triterpenoids/steroids, saponins. This study aims to determine the dose of ketapang leaves to treat diseases caused by *Aeromonas hydrophila* bacteria in betok fish seeds (*Anabas testudineus*) with various treatments. The method used in this study was a completely randomized design with four treatments (A, B, C, D) and three replicates (1, 2, 3) namely A (control), B (1000 ppm), C (2000 ppm), and D (3000 ppm) using betok fish as test fish infected with the pathogen *Aeromonas hydrophila*, then given treatment in the form of soaking using ketapang leaf extract. The results showed that treatment due to disease with *Aeromonas hydrophila* bacteria in betok fish using ketapang leaf extract was very effective in treatments B, C and D. The best dose was found in treatment D with a dose of 3000 ppm, followed by treatment C with a dose of 2000 ppm and treatment B with a dose of 1000 ppm. The highest growth rate of betok fish fry was found in treatment D at 7.66%, followed by treatment C at 6.33%, and treatment B at 5.33%.

Key words: *Aeromonas hydrophila* bacteria, ketapang leaf (*Terminalia catappa*).

ABSTRAK

Serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kegiatan akuakultur dan menyebabkan kerugian. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengobati penyakit akibat bakteri adalah dengan memanfaatkan antibakteri yang ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi ekosistem, salah satunya dengan memanfaatkan

daun ketapang (*Terminalia catappa*).. Kajian ini bertujuan menentukan dosis daun ketapang untuk mengobati penyakit akibat infeksi bakteri *A. hydrophila* pada benih ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan berbagai perlakuan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan (A, B, C, D) dan tiga kali ulangan (1, 2, 3) yaitu A (kontrol), B (1000 ppm), C (2000 ppm), dan D (3000 ppm) dengan menggunakan ikan betok sebagai ikan uji yang diinfeksi dengan patogen *A. hydrophila*, kemudian diberi perlakuan berupa perendaman dengan menggunakan ekstrak daun ketapang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengobatan akibat penyakit dengan bakteri *A. hydrophila* pada ikan betok dengan menggunakan ekstrak daun ketapang sangat efektif pada perlakuan B, C dan D. Hasil uji menunjukkan semakin meningkatnya dosis ekstrak memberikan pengaruh terhadap tingkat kesembuhan ikan yang lebih cepat. Dosis yang paling baik terdapat pada perlakuan D dengan dosis 3000 ppm, disusul oleh perlakuan C dengan dosis 2000 ppm dan perlakuan B dengan dosis 1000 ppm. Laju pertumbuhan benih ikan betok yang paling tinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 7,66%, diikuti oleh perlakuan C sebesar 6,33%, dan perlakuan B sebesar 5,33%.

Kata kunci: Bakteri *Aeromonas hydrophila*, daun ketapang (*Terminalia catappa*)

PENDAHULUAN

Ikan air tawar yang berpotensi untuk dikembangkan adalah ikan betok (*Anabas testudineus*). Ikan betok merupakan ikan omnivora yang pada umumnya bersifat buas. Ikan betok (*A. testudineus*) memiliki nama yang berbeda-beda, misalnya ikan betik (bahasa Jawa), ikan puyu (bahasa Melayu) atau ikan pepuyu (bahasa Banjar) (Mustakim, 2008).

Hambatan yang muncul dalam budidaya ikan betok adalah serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* (Angka, 2004). Jenis penyakit yang ditemukan dalam usaha budidaya ikan betok adalah penyakit

Motil Aeromonas Septicemia (MAS) yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Bakteri *A. hydrophila* merupakan mikroba patogen yang dapat menyebabkan penyakit yang mewabah dengan tingkat kematian yang tinggi hingga 80-100% dalam waktu 14 hari (Kamiso, 2004). Ikan yang terserang akan mengalami gejala pendarahan pada bagian tubuh, terutama pada bagian dada, bagian perut, dan pangkal sirip (Mulia *et al.*, 2004).

Upaya yang dilakukan para pembudidaya untuk menanggulangi ikan air tawar yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila* menggunakan antibiotik, tetapi penggunaan antibiotik dapat memberikan

dampak negatif. Penggunaan antibiotik dilarang karena berbahaya bagi tubuh ikan seperti mengakibatkan residu didalam tubuh ikan dan resistensi bakteri serta dapat mencemari lingkungan (Noga, 2010). Upaya yang dilakukan oleh para pengusaha perikanan untuk mengatasi ikan air tawar yang tercemar oleh bakteri *A. hydrophila* adalah dengan menggunakan antibiotik, namun penggunaan antibiotik ini dapat menimbulkan dampak yang tidak baik. Penggunaan antibiotik tidak diperbolehkan karena dapat merusak tubuh ikan, misalnya, menyebabkan penumpukan residu di dalam tubuh ikan dan resistensi bakteri serta dapat mencemari lingkungan perairan (Aminah *et al.*, 2014).

Untuk mengatasi penyakit infeksi akibat serangan bakteri *A. hydrophila* pada budidaya ikan, diperlukan pilihan antibakteri yang ramah lingkungan dengan menggunakan tanaman herbal, salah satunya dengan memanfaatkan daun ketapang (*Terminalia catappa*). Daun ketapang mengandung senyawa antibakteri seperti flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid/steroid, saponin, dan flavonoid (Wahjuningrum *et al.*, 2008).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Wahyullah (2016), terkait penggunaan daun ketapang dengan menggunakan 4 perlakuan yang menunjukkan penurunan prevalensi penyakit pada benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terdapat pada perlakuan C dengan dosis 3000 ppm yaitu 50% dan sintasan sebesar 100%. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti pemanfaatan ekstrak daun ketapang untuk pengobatan infeksi bakteri *A. hydrophila* pada benih ikan betok.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui penggunaan daun ketapang untuk mengobati penyakit akibat infeksi bakteri *A. hydrophila* pada benih ikan betok. Manfaat dari penelitian ini dimaksudkan nantinya memberikan gambaran pengetahuan kepada pembudidaya ikan air tawar mengenai kemampuan daun ketapang sebagai anti bakteri pada benih ikan. Selanjutnya, daun ketapang (*T. catappa*) diharapkan dapat menjadi salah satu pilihan dalam menanggulangi infeksi bakteri *A. hydrophila* pada ikan betok yang lebih aman dan tidak berbahaya bagi lingkungan perairan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Perikanan Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Maret 2023.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang dipergunakan pada kegiatan penelitian ini yakni baskom, ember, thermometer, DO meter, pH meter, timbangan, seser dan suntikan serta kamera sebagai alat dokumentasi. Sedangkan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan betok, daun ketapang, pakan ikan, dan garam.

Tahapan Penelitian

Kegiatan penelitian ini terdiri dari enam tahap, yakni persiapan ikan uji, persiapan wadah, uji patogenitas bakteri *A. hydrophila*, persiapan ekstrak daun ketapang, perendaman ikan uji, pemeliharaan ikan uji.

Prosedur Penelitian

Persiapan Ikan Uji

Benih ikan betok yang digunakan sebanyak 120 ekor dengan ukuran 5 - 7 cm

dengan padat tebar 10 ekor/wadah. Benih ikan betok yang berasal dari pembudidaya ikan sebelum dilepas ke penampungan terlebih dahulu disesuaikan dengan lingkungan dengan cara memasukkan kantong plastik yang berisi benih ikan betok (*A. testudineus*) ke dalam baskom dan dibiarkan mengapung selama \pm 30 menit. Selanjutnya dilakukan aklimatisasi terhadap benih ikan betok selama 2 (dua) hari untuk penyesuaian terhadap lingkungan dan makanan yang diberikan pada saat penelitian berlangsung.

Persiapan Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang dipergunakan adalah baskom berbentuk bulat dengan diameter 50,8 cm dan tinggi 27,94 cm yang berjumlah sebanyak 12 buah sesuai dengan jumlah perlakuan dan ulangan penelitian. Setiap baskom diisi dengan air sebanyak 20 L dengan ketinggian air 15 cm yang dilengkapi dengan pemberian aerator pada setiap baskom yang telah diberi label atau tanda sesuai dengan perlakuan dan ulangan penelitian.

Uji Patogenitas Bakteri *A. hydrophila*

Uji ini dilakukan dengan menggunakan ikan betok yang sehat sebanyak 20 ekor dengan ukuran 5-7 cm.

Isolat bakteri yang digunakan adalah bakteri *A. hydrophila*. Bakteri kultur 24 jam diinjeksikan pada bagian sirip punggung ikan sebanyak 0,1 ml. Pengamatan gejala klinis dilakukan selama 24 jam.

Persiapan Ekstrak Daun Ketapang

Proses pembuatan ekstrak daun ketapang disitasi dari Melanesia *et al.* 2023, dimulai dengan mencuci daun ketapang hingga bersih, kemudian ditiriskan lalu dijemur hingga kering dengan menghindari penjemuran daun ketapang dibawah sinar matahari langsung. Daun ketapang kemudian diblender dan diayak sehingga diperoleh tepung yang halus. Setelah itu dilarutkan kedalam air baskom sesuai perlakuan yakni dengan konsentrasi 0 ppm (kontrol), 1000 ppm, 2000 ppm, dan 3000 ppm.

Penyuntikan Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Penginfeksi dilakukan dengan cara menyuntikan bakteri *Aeromonas hydrophilla* ke dalam tubuh ikan secara intramuscular. Penyuntikan dilakukan sebanyak 0,1 mL per ekor dengan kepadatan bakteri 10^8 CFU/mL disitasi dari metode Azis *et al.* (2015).. Setelah itu ikan betok dipelihara di air terkontrol sampai

menimbulkan gejala klinis.

Perendaman Ikan Uji

Ikan uji yang mengalami kelainan tubuh akibat diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila* kemudian direndam kedalam masing-masing baskom yang sudah berisi air ekstrak daun ketapang dengan dosis yaitu pada perlakuan A (kontrol), perlakuan B sebanyak 1000 ppm, perlakuan C 2000 ppm dan perlakuan D 3000 ppm.

Pemeliharaan Ikan Uji

Pemeliharaan ikan uji dilakukan setelah ikan mulai mengalami sakit dan munculnya gejala klinis akibat diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dan pengamatan pada ikan uji pasca pengobatan. Pengamatan pasca pengobatan dilakukan sampai ikan uji mengalami penyembuhan. Pengamatan meliputi gejala klinis, jumlah kematian dan kelangsungan hidup yang dilakukan setiap hari selama penelitian. Selama kegiatan pemeliharaan ikan uji diberi pakan berupa pelet *prima feed* 500 yang dilakukan selama 2 (dua)kali sehari yakni pagi dan sore.

Pengamatan Ikan Uji

Pengamatan pada ikan uji meliputi:

Gejala Klinis

Pengamatan dilakukan sejak ikan

diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophilla* hingga akhir pengamatan, meliputi: gejala klinis (respon gerak, respon makan dan gejala fisik).

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dihitung berdasarkan rasio antara jumlah benih yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah benih pada awal penebaran. Derajat kelangsungan hidup dihitung menggunakan rumus menurut Effendi *et al.* (2006) sebagai berikut:

$$SR = N_t / N_o \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan Hidup (%)

N_t = Jumlah ikan uji pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan uji pada saat penebaran (ekor)

Pengamatan Kualitas Air

Pengamatan kualitas air meliputi parameter suhu, pH dan DO yang diukur 3 (tiga) kali selama penelitian yakni pada awal pengamatan, pertengahan pengamatan dan akhir pengamatan.

Analisis Data

Gejala klinis dan kualitas air dianalisis secara deskriptif, sedangkan data kematian dan kelangsungan hidup benih ikan betok dianalisis menggunakan

uji ANOVA dengan program SPSS versi 22 yang diolah dalam bentuk tabel dan grafik menggunakan program microsoft excel versi 2016 dan apabila menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5 % dan berpengaruh nyata pada taraf 1 %, maka selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji patogenitas bakteri *A. hydrophilla* dilakukan melalui suntikan intramuscular pada ikan uji. Hasil pengamatan gejala klinis memperlihatkan adanya perubahan berupa menurunnya respon terhadap rangsang gerak ataupun sentuh, penurunan nafsu makan, gerakan renang lemah dan sering berenang di permukaan, warna tubuh menjadi gelap, adanya luka dan hemoragik pada bagian bawah tubuh. Hasil dari uji patogenitas bakteri ini menunjukkan bakteri yang akan dipergunakan adalah bakteri yang bersifat patogen terhadap ikan uji

Hasil pengamatan pemanfaatan ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) untuk pengobatan infeksi bakteri *A. hydrophilla* pada benih ikan betok (*A. testudineus*) yang

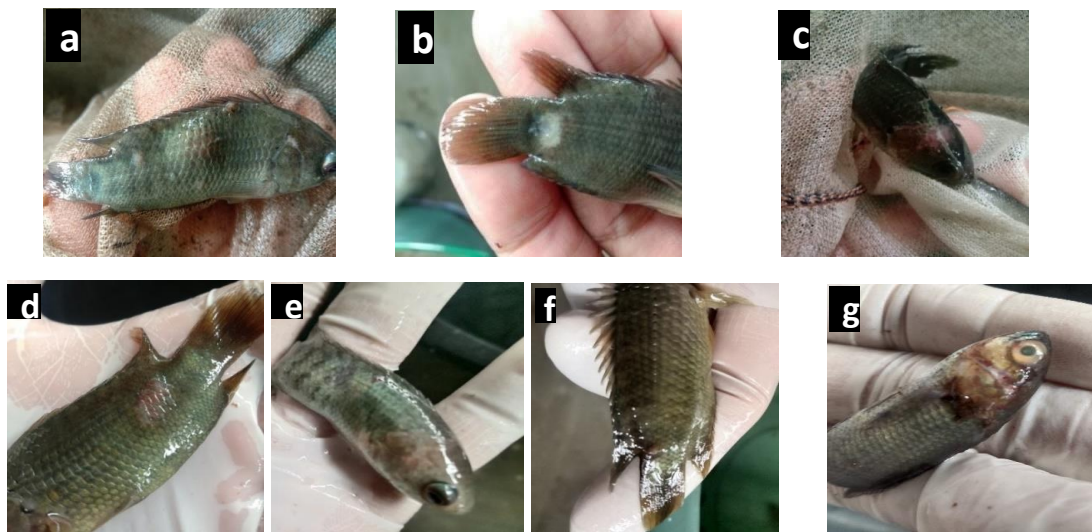
meliputi gejala klinis, kematian ikan uji, kelangsungan hidup dan parameter kualitas air.

Gejala Klinis Ikan Uji

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ikan uji tiap perlakuan setelah disuntikkan bakteri *A. hydrophila* mengalami kelainan 100% dengan gejala tingkah laku dan morfologi (berenang pasif, berdiam diri didasar perairan, berenang mengambang, berenang lambat,

perubahan warna pada tubuh ikan uji, adanya luka bekas suntikan, sirip geripis, menurunnya nafsu makan).

Ikan uji yang mengalami gejala klinis terparah terdapat pada perlakuan A dosis (0 ppm/kontrol) dan gejala klinis teringan terdapat pada D dosis (3000 ppm). Gejala klinis pada benih ikan uji setelah diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dan dilakukan perendaman ekstrak daun ketapang terdapat pada Gambar 1 dan 2.



Keterangan:

(a) Munculnya benjolan pada tubuh ikan uji, (b) Bercak putih dibagian ekor ikan uji, (c) Luka dibagian kepala ikan uji, (d) Luka radang dibagian tubuh ikan uji, (e) Warna tubuh ikan uji memudar, (f) Sirip mengalami geripis (g) Kerusakan pada bagian insang ikan uji

Gambar 1. Kondisi Ikan Uji Saat Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Hasil pengamatan selama penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa gejala klinis mulai muncul setelah 24 jam bakteri *A.*

hydrophila diinfeksi ke dalam ikan uji. Gejala klinis tingkah laku ikan uji yang muncul yaitu berenang mulai pasif, berenang

mengambang, berenang lambat, berdiam diri didasar perairan, dan berkurangnya nafsu makan. Hal ini sesuai pernyataan Ali *et al.* (2014), bahwa ikan terinfeksi bakteri *A. hydrophila* akan berenang dengan tidak normal, menurunnya nafsu makan dan terlihat tidak berdaya karena hilangnya keseimbangan akibat siklus metabolisme tubuh yang terganggu. Gejala klinis morfologi yaitu warna tubuh memucat, adanya luka radang bekas suntikan, sirip geripis dan munculnya benjolan kecil pada bagian tubuh sesuai pendapat Darwish *et al.* (2012), bahwa infeksi bakteri *A. hydrophila* menyebabkan sisik lepas, warna tubuh mulai memucat, adanya luka radang. Menurut Kabata (1985) dan Wahjuningrum *et al.* (2010), terjadinya perubahan tingkah laku dan morfologi meliputi respon gerak ikan uji kurang aktif, respon makan menurun, ikan berenang di permukaan air, dan kondisi fisik ikan mengalami peradangan pada bekas suntikan. Gejala klinis berupa perubahan morfologi terjadi pada semua perlakuan.

Munculnya kelainan pada tubuh ikan uji disebabkan pengaruh adanya bakteri yang masuk ke dalam tubuh ikan uji mengakibatkan menurunnya nafsu makan ikan, munculnya bercak putih di bagian ekor, adanya lukadan benjolan putih kecil pada

bagian tubuh ikan uji yang terjadi pada hari kedua dan hari ketiga. Hal ini sesuai menurut pendapat Laith dan Najiah (2013), bahwa perkembangan gejala penyakit yang terlihat pada ikan yang terinfeksi, yakni terjadinya peradangan, adanya luka bercak merah pada bekas bagian tubuh yang telah disuntikkan bakteri, ikan terlihat cenderung menyendiri dan menurunnya nafsu makan.

Perlakuan terhadap ikan uji melalui perendaman ekstrak daun ketapang selama 30 menit dilakukan pada hari ke empat pengamatan dimana ikan uji pada semua perlakuan menunjukkan kondisi terserang penyakit *Motil Aeromonas Septicemia* (MAS). Pengamatan pada hari kelima menunjukkan gejala klinis ikan uji pada perlakuan D mulai mengalami penyembuhan yang ditandai adanya gerakan renang dan nafsu makan yang meningkat, sedangkan pada perlakuan B dan perlakuan C ikan uji terlihat mulai mengalami penyembuhan luka pada pengamatan di hari ke enam. Proses pemulihan tersebut juga disertai pengecilan luka dibagian tubuh yang terdapat pada ikan uji. Proses penyembuhan berlangsung hingga hari keempat belas dengan kondisi tubuh yang mulai sehat dan mampu bertahan hidup hingga akhir penelitian pada perlakuan B, C dan perlakuan D. Proses penyembuhan

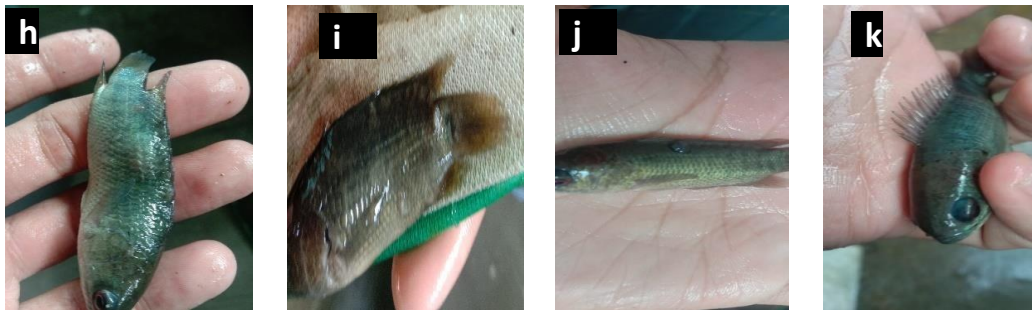
pada perlakuan A (kontrol) lebih lama dibandingkan perlakuan B, C, D, yakni terjadi pada pengamatan hari ke 12. Diduga faktor penyembuh gejala klinis pada ikan uji diduga karena adanya kandungan senyawa obat seperti tanin flavonoid, alkaloid, triterpenoid atau steroid, dan saponin pada ekstrak daun ketapang (Tampemawa *et al.*, 2016).

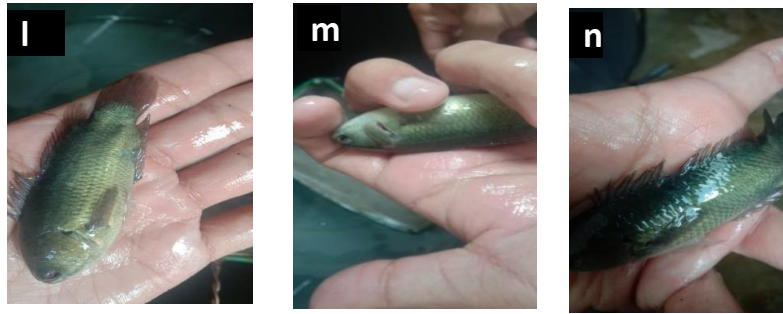
Zat kimia dalam ekstrak daun ketapang yang bersifat antibakteri berupa tanin, flavonoid, alkaloid dan saponin dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri. Efek antibakteri tanin bereaksi dengan membran sel, dan inaktivasi enzim. Flavonoid merupakan senyawa yang mampu berinteraksi dengan struktur protein di dalam dinding sitoplasma bakteri sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada permeabilitas dinding sel bakteri. Senyawa flavonoid

bereaksi dengan DNA, RNA, dan protein yang mengakibatkan terganggunya fungsi zat-zat tersebut dan berakibat kerusakan total pada sel (Syawal *et al.*, 2016; Telaumbanua *et al.*, 2019).

Senyawa alkaloid memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada sel (Rinawati, 2016).

Mekanisme penghambatan senyawa saponin dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel dan akhirnya dapat menimbulkan kematian sel bakteri (Santoso, 2012).





Keterangan gambar: (h) Benjolan mulai menghilang, (i) Luka bagian tubuh mulai menghilang, (j) Sirip mulai membaik, (k) Luka dibagian kepala mulai membaik, (l) Warna tubuh mulai kelihatan cerah, (m) Luka bagian sirip sudah membaik, (n) Sirip mulai membaik

Gambar 2. Kondisi ikan uji setelah dilakukan pengobatan dengan ekstrakdaun ketapang

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa kelangsungan hidup ikan uji dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D dosis dengan rata-rata 76,6% dan kelangsungan hidup terendah terjadi pada perlakuan A (kontrol) dengan rata-rata 40%. Tingginya kelangsungan hidup ikan uji pada perlakuan D dosis diduga karena banyaknya dosis yang diberikan pada saat perendaman membuat pertumbuhan bakteri yang menyerang ikan uji menjadi terhambat. Hal ini sesuai pendapat (Rosidah dan Afizia, 2012), bahwa semakin pekat dosis yang diberikan maka zat aktifnya semakin bagus dan semakin lama perendamannya maka akan semakin efektif hambatan terhadap pertumbuhan suatu mikroorganisme.

Salah satu kandungan ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) yang membuat tingginya kelangsungan hidup ikan uji adalah tannin dan flavonoid. Menurut pendapat Tampemawa *et al.*, (2016), bahwa zat kimia dalam ekstrak daun ketapang (*T. catappa*) yang bersifat antibakteri adalah tanin dan flavonoid. Tanin dan flavonoid merupakan senyawa anti bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan maupun mematikan bakteri.

Rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan uji pada perlakuan A (kontrol) diduga karena tidak dilakukannya perendaman saat terinfeksi bakteri *A. hydrophila* yang menyebabkan daya tahan tubuh melemah sehingga ikan uji menjadi ikan stress kemudian menimbulkan kematian. Selain itu tingginya tingkat

patogenisitas bakteri dan rendahnya ketahanan nonspesifik ikan uji belum mampu melawan infeksi bakteri *A. hydrophila*. Menurut Angka, (2001) bakteri *A. hydrophila* menghasilkan eksotoksin yang terdiri dari hemolisin, sitotoksin, protease dan lisin yang berfungsi untuk masuk ke sel tubuh ikan melewati

pertahanan tubuh ikan mencerna komponen sel dan berkembang biak dalam sel inang sehingga menyebabkan kematian pada ikan uji.

Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air (suhu, pH, oksigen terlarut/DO) ikan uji selama penelitian terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

Parameter	Perlakuan				Kisaran Ideal
	A	B	C	D	
Suhu (°C)	25,8 – 28,3	25,8 – 28,4	25,8 – 28,3	25,8 – 28,3	25-30 Bernard <i>et al.</i> (2010)
pH	5,41 – 7,03	5,30 – 6,89	5,15 – 6,88	5,19 – 7,12	5 - 8,5 (Boyd, 1990; Irianto, 2005)
DO (mg/L)	5,50 – 6,00	5,45 – 6,60	5,00 – 6,55	5,25 – 6,55	3 - 7 mg/L (Boyd, 1982; Widodo <i>et al.</i> , 2007).

Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa nilai suhu air pada setiap perlakuan berkisar antara 25,8°-28,4°C, pH berkisar antara 5,15 - 7,12 dan oksigen terlarut berkisar (DO) berkisar antara 5,45 - 6,60 mg/L. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama pengamatan masih berada dalam kisaran normal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan uji, hal ini sesuai dengan pendapat Bernard *et al.* (2010), bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan Ikan betok (*A. testudineus*) adalah 25 - 30°C, dan derajat

keasaman atau pH ideal untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan betok adalah 7, walaupun demikian ikan betok masih dapat mentolerir pH antara 5 - 8,5 (Boyd, 1990; Irianto, 2005) sedangkan kisaran oksigen terlarut untuk dapat tumbuh dan berkembang optimal adalah 4 - 6 mg/L tetapi masih dapat mentolerir 3 - 7 mg/L (Boyd, 1982; Widodo *et al.*, 2007).

KESIMPULAN

Ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) efektif dan berpengaruh nyata

untuk mengobati infeksi bakteri *A. hydrophila* pada ikan betok (*A. testudineus*), dengan konsentrasi terbaik terdapat pada perlakuan D dosis (3000 ppm) dengan rata – rata kelangsungan hidup benih ikan betok 76,6%. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian menunjukkan adalah suhu rata – rata 25,8 – 28,4°C; pH rata – rata 5,15 – 7,12; dan oksigen terlarut 5,00 – 6,00 mg/L dan berada dalam kisaran normal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M.F., Rashid, M.M., Rahman, M.M., and Haque, M.N., 2014. Pathogenicity of *Aeromonas hydrophila* in Silver Carp *Hypophthalmichthys molitrix* and Its Control. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 7(6), 21-24.
- Aminah, Slamet, B.P, dan Sarjito. 2014. Pengaruh perendaman ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap kelulushidupan dan histologi hati ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(4).
- Angka, S.L., 2001. *Studi Karakterisasi dan Patologi Aeromonas hydrophila pada ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Dalam: *Makalah Falsafah Sains*. Progam Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Angka, S.L., 2004. Penyakit *Motil Aeromonas septicemia* pada Ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) *Forum Pascasarjana*. Hal :27.
- Azis, Alimuddin, Sukenda, dan Junior, M.Z., 2015. Identifikasi Kandidat Marka MHC I Pada Ikan Lele (*Clarias sp.*) Tahan Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(2):261-269.
- Bernard T, Wiryanta W, Sunarto, Astuti, dan Kurniawan. 2010. *Budidaya dan Bisnis Ikan Nila*. *Anggoro Media Pustaka*. Jakarta Selatan.
- Boyd, C.E., 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Birmingham Publishing Co. Alabama.
- Boyd, C.E., 1982. *Water Quality Management For Pond Fish Culture*. Developments in Aquaculture and Fisheries Science vol 9, Elsevier. New York.
- Darwish, A.M., Bebak, J.A., and Schrader, K.K., 2012. Assessment of aquafloxin, copper sulphate and potassium permanganate for control of *Aeromonas hydrophila* and *Flavobacterium columnare* infection in Sunshine Bass, *Morone chrysops* female x *Morone saxatilis* male. *Journal. of Fish Disease*, 35(9):637-647.
- Effendi, I., Bugri, N.J., dan Widanarni, 2016. Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gurami *Osphronemus gouramy* ukuran 2 cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2), 127-135.
- Irianto, A., 1985. *Patologi Ikan Teleostei*.

- Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 2005. Kabata, Z. *Parasite and Disease Of Fish Cultured in Tropics*. Taylor and Francis Press, London and Philadelphia.
- Kamiso, H.N., 2014. Status Penyakit Ikan dan Pengendaliannya di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Penyakit Ikan dan Udang IV*. Purwokerto, 18-19 Mei 2004.
- Laith, A. and Najiah, M., 2013. *Aeromonas hydrophila*: antimicrobial susceptibility and histopathology of isolates from diseased catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell). *Journal of Aquaculture Research and Development*, 5(2), 1-7.
- Melanisia, D., Lumbessy, S.Y., dan Setyono, B.D.H., 2023. Pemanfaatan bubuk daun ketapang (*Terminalia catappa*) untuk meningkatkan daya tetas telur ikan cupang (*Betta* sp.). 7(1), 11-21.
- Mulia, D.S., Pratiwi, R., dan Triyanto, 2004. Efikasi Vaksin Debris Sel *Aeromonas hydrophila* secara suntik dengan variasi cara booster pada lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell). *Berkala Ilmiah Biologi*. 3(3), 145-156.
- Mustakim, M., 2008. *Kajian Kebiasaan Makanan dan Kaitannya Dengan Aspek Reproduksi Ikan Betok (Anabas testudineus) Pada Habitat Yang Berbeda di Lingkungan Danau Melintang Kutai Kartanegara Kalimantan Timur*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Noga, E.J., 2010. *Fish Disease Diagnosis and Treatment*. Iowa State University Press. A Blackwell Publishing Company.
- Rinawati, N., 2011. *Daya Antibakteri Tumbuhan Majapahit (Crescentia cujete L.) terhadap Bakteri Vibrio alginolyticus*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Rosidah, dan Afizia, W.M., 2012. Potensi Ekstrak daun jambu biji sebagai antibakterial untuk menanggulangi serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lacepede). *Jurnal Akuatika*, 3(1), 19-27.
- Santoso, R.M., 2012. *Daya Antibakteri Ekstrak Daun Pare (Momordica charantia) dalam Menghambat Pertumbuhan Streptococcus viridans*. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember (UNEJ).
- Syawal, H., Karnila, R., Dirta, A., dan Kurniawan, R., 2017. Ekstrak Daun *Rhizophora* sp. Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus agalactiae* dan *Edwardsiella tarda*. *Jurnal Veteriner*, 18(4), 604-609
- Tampemawa, P.V., Johanis, J., dan Febby, E.F.K., 2016. Uji efektivitas ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*. *Jurnal. Ilmiah Pharmacon*, 5(1), 308-320.
- Telaumbanua, S., Lukistyowati, I., dan Syawal, H., 2019. Sensitivitas Larutan Biji Mangga Harumanis (*Mangifera indica* L) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 24(1), 24-31.
- Wahjuningrum, D., Solikhah, E.H., Budiardi, T., dan Setiawati, M., 2010. Pengendalian Infeksi *Aeromonas*

- hydrophila* Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) dengan Campuran Meniran (*Phyllanthus niruri*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) Dalam Pakan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(2), 93- 103.
- Wahjuningrum, D.N., Ashry, dan Nuryati, S., 2008. *Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang Terminalia catappa Untuk Pencegahan Dan Pengobatan Ikan Patin Pangasionodon hypophthalmus yang Terinfeksi Aeromonas hydrophila*. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor.
- Wahyullah, 2016. *Optimasi Larutan Daun Ketapang (Terminalia cattapa) dalam Upaya Mengobati Serangan Parasit pada Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Widodo, P., Budiman, U., dan Ningrum, M., 2007. *Kaji Terap Pembesaran Ikan Papuyu (Anabas testudineus Bloch) dengan Pemberian Kombinasi Pakan Pelet dan Keong Mas dalam Jaring Tancap di Perairan Rawa*. DKP.