



**PENGARUH PERENDAMAN EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP
KELULUSHIDUPAN DAN HISTOLOGI GINJAL IKAN LELE (*Clarias gariepinus*) YANG DIINFEKSI
BAKTERI “*Edwardsiella tarda*”**

*The Soaking Effect of Garlic (*Allium sativum*) Extract to The Survival Rate and Histology Kidney of Catfish
Infected by Bacterial *Edwardsiella tarda**

Dian Ratna Sari, Slamet Budi Prayitno*, Sarjito

Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Keberadaan bakteri *E. tarda* yang menyerang ikan lele dumbo dalam kegiatan budidaya merupakan masalah yang serius karena ikan ini memiliki nilai ekonomis tinggi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan bahan alami, seperti bawang putih yang memiliki sifat antibakteri. Bawang putih adalah salah satu tanaman alami yang mengandung bahan-bahan aktif senyawa sulfur seperti *aliin*, *allicin*, *disulfida*, *trisulfida*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak bawang putih sebagai antibakteri *E. tarda*, mengetahui pengaruh perendaman ekstrak bawang putih terhadap kelulushidupan ikan lele dumbo yang diinfeksi bakteri *E. tarda*, mengetahui kelainan histologi ginjal ikan lele dumbo yang diinfeksi bakteri *E. tarda*, sertamengetahui dosis yang terbaik dari ekstrak bawang putih dalam penelitian ini. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perlakuan A (dosis 0 ppm), B (dosis 1000 ppm), C (dosis 2000 ppm) dan D (dosis 3000 ppm). Ikan lele yang digunakan sebanyak 120 ekor dengan ukuran rata-rata $9,07 \pm 0,21$ cm selanjutnya diinfeksi bakteri *E. tarda* dengan kepadatan 10^7 CFU/mL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji sensitivitas ekstrak bawang putih mampu memberikan efektivitas antibakteri secara *in vitro*. Perendaman ekstrak bawang putih berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan lele yang diinfeksi bakteri *E. tarda*. Nilai kelulushidupan terendah hingga tertinggi dimulai pada perlakuan A sebanyak 13,13%, B sebesar 56,67%, D sebesar 56,67% dan C sebanyak 76,67%. Kelainan jaringan yang terjadi pada organ ginjal yaitu kongesti, nekrosis dan degenerasi vakuola. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi terbaik ekstrak bawang putih untuk mengurangi infeksi *E. tarda* adalah dosis 2000 ppm.

Kata kunci: Ikan Lele; Bawang Putih; *Edwardsiella tarda*; Histologi

ABSTRACT

*The existence of *E. tarda* was a serious problem in Catfish farming, that caused high economic losses in aquaculture. One of the effort to solve this case was the use of natural ingredient, such as garlic extract which has antibacterial substances. Garlic is a natural plant which contains active ingredients such as sulfur compound, aliin, allicin, disulphide and trisulfida as antibacterial substances. The aims of this research were to determine the ability of garlic extract as an antibacterial of *E. tarda*, the soaking effect of garlic extract toward survival rate of catfish infected by *E. tarda*, to observe the abnormalities of liver and kidney in histologically and to determine the best dose of garlic extract to cope *E. tarda*. This reasearch used experimental method using a completely randomized design with 4 treatments and 3 repetitions. These treatments were A (0 ppm), B (1000 ppm), C (2000 ppm) and D (3000 ppm). The Catfish used were 120 fish, around $9,07 \pm 0,21$ cm in size, then they were infected by *E. tarda* with dose 10^7 CFU/mL. The result of this research showed that on antibacterial sensitivity test of garlic extract was able to make an antibacterial effect from *in vitro* test. The soaking of garlic extract showed a significant effect ($P < 0,05$) toward survival rate of Catfish infected by *E. tarda*. The lowest to higest of survival rate were treatment A (13.13%), B (56.67%), D (56.67%) and C (76.67%). The observation of histology in kidney showed congestion, necrosis and vacuola degeneration. From that research it can be concluded that the best garlic extract concentrations to reduce *E. tarda* infection was 2000 ppm.*

Key word: Catfish, Garlic, *Edwardsiella tarda*, Histology

*corresponding author (Email: sbudiprayitno@gmail.com)



PENDAHULUAN

Ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) banyak dibudidayakan karena memiliki beberapa keunggulan, antara lain pertumbuhannya cepat dalam waktu yang relatif singkat. Ikan lele mampu bertahan hidup dengan kepadatan yang tinggi, serta didalam kolam yang mempunyai kadar oksigen yang rendah. Tingginya permintaan produk perikanan mengakibatkan masyarakat menerapkan sistem budidaya intensif bahkan super intensif. Intensifikasi budidaya ikan lele ditandai dengan peningkatan padat penebaran yang diikuti dengan peningkatan penggunaan pakan buatan yang kaya protein. Kondisi ini tentunya akan menimbulkan kendala, salah satunya memperbesar peluang terserangnya penyakit pada ikan lele. Penyakit pada ikan dapat disebabkan oleh jamur, bakteri, dan virus. Penyakit bakteri menjadi salah satu kendala budidaya ikan lele, karena dapat menyebabkan kematian serta telah menimbulkan kerugian ekonomi yang tidak sedikit.

Organisme patogen penyebab timbulnya penyakit ikan pada usaha budidaya adalah bakteri, diantaranya *E. tarda* yang dilaporkan menyerang ikan-ikan air tawar dan laut salah satunya jenis *catfish* (Sustri *et al.*, 2011). Infeksi *E. tarda* ditemukan oleh Meyer dan Bullock (1973) dalam ikan lele dan ikan nila, Ikan turbot (*Scophthalmus maximus*) (Padros *et al.*, 2006). Di Indonesia, *E. tarda* sudah pernah ditemukan pada ikan lele di Jawa (Narwiyani, 2010). Pada beberapa kasus, kematian akibat serangan bakteri ini sangat rendah yaitu kurang dari 5%, tetapi pada beberapa kasus menunjukkan gejala penyakit yang tampak nyata dan menimbulkan kematian hingga 50%. Salah satu faktor terjadinya serangan *E. tarda* adalah karena ikan mengalami stress, terutama akibat terlalu padat menjelang panen, kondisi kualitas air yang kurang baik dan tingginya bahan organik (Hawke dan Thune, 1994).

Upaya pencegahan penyakit dengan menggunakan bahan-bahan antibiotik telah banyak dilakukan terutama karena sifat antibiotik yang secara selektif dapat menghambat dan membunuh organisme patogen tanpa merusak inang yang diobati sejauh dosisnya tepat (Mariyono dan Sundana, 2002). Adanya dampak negatif yang dapat ditimbulkan dari antibiotik baik terhadap ikan maupun lingkungan, maka perlu dilakukan upaya pengobatan menggunakan bahan alami yang ramah lingkungan. Salah satu bahan alami antibakteri yang berpotensi sebagai obat adalah bawang putih.

Menurut Kemper (2000), bawang putih adalah salah satu tanaman alami yang mengandung bahan-bahan aktif senyawa sulfur seperti *alilin*, *allicin*, disulfida, trisulfida; Enzim seperti: Alinase, perinase; asam amino seperti arginin dan mineral seperti selenium. *Allicin* merupakan komponen utama yang berperan dalam memberi aroma bawang dan merupakan salah satu zat aktif yang dapat membunuh bakteri patogen atau bersifat antibakteri (Watanabe, 2001). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan upaya untuk mengobati ikan lele yang terserang bakteri *E. tarda* dengan cara perendaman dengan ekstrak bawang putih sebagai upaya untuk pengobatan ikan lele.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan ekstrak bawang putih (*A. sativum*) sebagai antibakteri *E. tarda*, mengetahui pengaruh perendaman ekstrak bawang putih terhadap kelulushidupan ikan lele, mengetahui kelainan histologi ginjal ikan lele yang diinfeksi bakteri *E. tarda*, serta mengetahui dosis terbaik ekstrak bawang putih terhadap kelulushidupan dan histologi ikan lele yang diinfeksi bakteri *E. tarda*.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2013-Maret 2014, bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

MATERI DAN METODE

Ikan uji yang digunakan adalah ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) yang diperoleh dari BBI Ngrajek, Kabupaten Magelang sebanyak 120 ekor dengan ukuran rata-rata $9,07 \pm 0,21$ cm. Ikan lele uji dipelihara dalam 12 wadah akuarium dengan kepadatan 10 ekor/akuarium (Nurjannah *et al.*, 2013). Penelitian ini menggunakan isolat murni bakteri *E. tarda* yang diperoleh dari BKIPM Kelas II Tanjung Emas Semarang. Keganasan bakteri ditingkatkan dengan melakukan 2 kali pasase.

Bahan uji yang digunakan adalah ekstrak bawang putih. Bawang putih ini diperoleh dari pasar tradisional. Pembuatan ekstrak bawang putih (*A. sativum*) dilakukan dengan cara memilih bawang putih yang masih segar dan berwarna kekuningan, kemudian dicuci bersih dan diangin-anginkan. Bawang putih ditimbang sebanyak 1 kg, kemudian dihaluskan menggunakan blender. Hasil dari bawang putih yang telah dihaluskan, dimaserasi selama 3x24 jam menggunakan etanol 96%, kemudian disaring dengan kertas saring. Hasil filtrasi diuapkan dengan *Rotary Vacum Evaporator*. Ekstrak ditempatkan dalam botol steril dan ditutup dengan aluminium foil.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Penelitian didahului dengan uji sensitivitas secara *in vitro* yang dilakukan dengan dosis 0 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm. Uji ini berfungsi untuk penentuan dosis ekstrak bawang putih yang digunakan dalam uji *in vivo*.

Uji *in vivo* dilakukan dengan menginjeksikan bakteri *E. tarda* sebanyak 0,1 mL dengan dosis 10^7 CFU/mL di bagian intramuskular. Setelah beberapa jam muncul gejala klinis, ikan direndam dengan ekstrak bawang putih selama 10 menit dengan menggunakan dosis yang berbeda. Dosis yang digunakan adalah dosis 0 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm. Perendaman ini dilakukan sebanyak 1 kali selama waktu penelitian 14 hari, untuk mengetahui kemampuan ekstrak bawang putih dalam mengobati ikan lele pasca infeksi bakteri.



Parameter yang diamati pasca ujiantang yaitu gejala klinis, kelulushidupan dan histologi. Pengamatan gejala klinis dilakukan selama 14 hari pasca infeksi dan kelulushidupan serta histologi (ginjal) dilakukan pengamatan pada akhir penelitian.

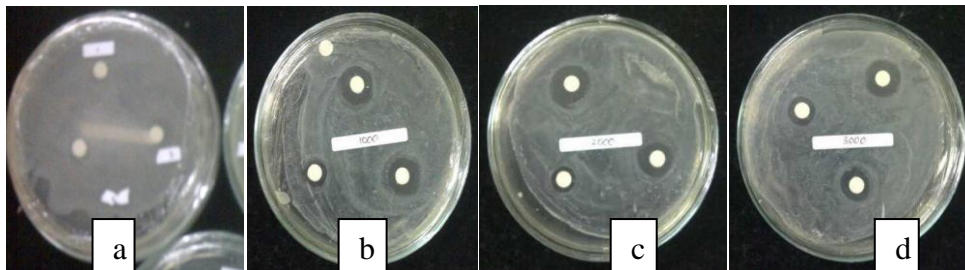
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari uji sensitivitas secara *in vitro* yang telah dilakukan adalah ekstrak bawang putih mempunyai daya hambat terhadap bakteri, dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. tarda*. Hal ini dibuktikan dengan adanya zona hambat yang terdapat di sekitar kertas cakram yang telah disebar *E. tarda* dengan kepadatan bakteri 10^7 CFU/mL. Diameter zona hambat yang terbentuk pada masing-masing dosis ekstrak bawang putih terhadap bakteri *E. tarda* tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Ekstrak Bawang Putih terhadap *E. tarda*

Konsentrasi (ppm)	Ulangan (mm)			Rerata (mm)
	1	2	3	
0	0	0	0	0
1000	15,02	10,02	15,73	13,59±3,11
2000	16,25	10,53	14,03	13,60±2,88
3000	14,03	11,01	13,75	12,93±1,66

Keterangan: Konsentrasi 0 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm



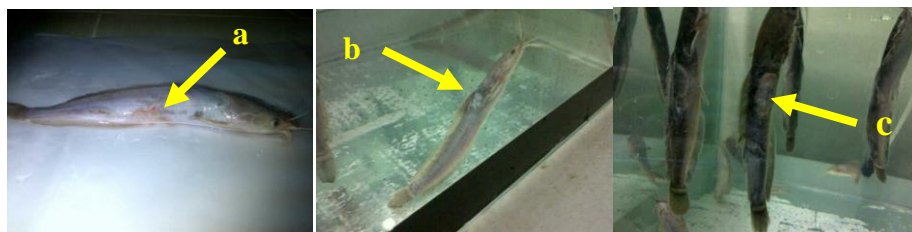
Keterangan: A (dosis 0 ppm); B (dosis 1000 ppm); C (Dosis 2000 ppm); dan D (dosis 3000 ppm)

Gambar 1. Uji sensitivitas secara *in vitro*

Diameter zona hambat yang paling besar pada uji ini ditemukan pada perlakuan C (13,60 mm), perlakuan B (13,59 mm) dan perlakuan D (12,93 mm). Berdasarkan ketiga dosis tersebut kemampuan ekstrak bawang putih tergolong kuat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arora dan Bhardwaj (1997), bahwa aktivitas antimikroba dikategorikan memiliki tingkat sensitivitas tinggi apabila diameter zona hambat mencapai > 12 mm. Kategori tingkat sensitivitas sedang apabila ekstrak mampu memberikan diameter zona hambat sekitar 9-12 mm. Kategori tingkat sensitivitas rendah, apabila diameter berkisar antara 6-9 mm dan resisten apabila < 6 mm.

Menurut Lay (1994), terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram membuktikan adanya daya antibakteri. Zona bening yang kecil menunjukkan adanya aktifitas antibakteri yang rendah, sedangkan zona hambat yang besar menunjukkan adanya aktifitas antibakteri yang tinggi. Besarnya aktifitas antibakteri tersebut diduga karena adanya senyawa bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak bawang putih. Bahan aktif pada bawang putih yang berfungsi sebagai antibakteri adalah *allicin*. Menurut Watanabe (2001), bahan antibakteri merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri. Kualitas atau kemampuannya ditentukan oleh aktifitas dan spektrum zat tersebut terhadap bakteri.

Gejala klinis yang terlihat pada ikan lele pasca infeksi *E. tarda* adalah timbulnya perubahan tingkah laku dan morfologi tubuh. Perubahan tingkah laku seperti ikan berenang lambat dan diam didasar, serta respon pakan menurun. Perubahan morfologi seperti munculnya luka (*ulcer*), pendarahan (*haemorrhagic*) di sekitar sirip punggung, pembengkakan di sekitar bekas suntikan. Gejala klinis ikan lele pasca infeksi terlihat pada Gambar 1.



Keterangan : a) Peradangan di sekitar perut, b) Pendarahan pada sirip punggung bekas infeksi *E. tarda*, c) Luka yang sudah pecah

Gambar 2. Gejala Klinis Ikan Lele Pasca Infeksi *E. tarda*



Berdasarkan Gambar 2, terlihat adanya gejala klinis dari ikan lele pasca infeksi *E. tarda* yaitu terjadinya peradangan di sekitar bekas suntikan hingga ke perut (Gambar 2a) dan pendarahan pada bagian bekas suntikan (Gambar 2b), pendarahan pada sirip punggung setelah 1 hari pasca infeksi hingga luka pecah (Gambar 2c).

Gejala klinis pada ikan lele pasca infeksi bakteri *E. tarda* adalah terjadinya perubahan tingkah laku dan morfologi tubuh. Perubahan tingkah laku ikan lele pasca infeksi bakteri *E. tarda* adalah ikan lele berenang vertikal, cenderung diam, serta berada dekat dengan aerasi, berenang dipermukaan, berenang di dasar dan respon pakan normal. Perubahan morfologi yang terjadi diantaranya adalah pendarahan pada permukaan kulit hingga ke sirip punggung, gejala tersebut terjadi pada 8 jam pasca infeksi yang kemudian disusul dengan timbulnya luka (*ulcer*) hingga berlubang dan mengeluarkan nanah, warna kulit yang memudar, serta perut yang menggembung (*dropsy*). Menurut Austin (1999), serangan *E. tarda* pada ikan dalam tahap infeksi ringan hanya menampilkan luka-luka kecil, sebagai perkembangan penyakit lebih lanjut, luka bernanah berkembang dalam otot rusuk dan lambung. Pada kasus akut, luka bernanah cepat membesar, kemudian luka-luka terisi gas dan terlihat bentuk cembung menyebar ke seluruh tubuh. Warna tubuh hilang, dan luka-luka merata diseluruh tubuh, jika luka digores akan tercium bau busuk (H₂S), pada *channel catfish* tampak pendarahan pada organ visceral.

Pengobatan dengan menggunakan ekstrak bawang putih metode perendaman membuat kondisi ikan leleberangsur-angsur pulih, hal ini dibuktikan dengan luka yang mulai mengecil dan tumbuh daging baru. Kondisi ikan lele pada perlakuan B, C dan D mengalami perubahan pasca perendaman dengan ekstrak bawang putih yang ditandai dengan terjadinya luka yang sembuh (Gambar 2b) dan mulai mengecil (Gambar 2c). Perubahan kondisi tersebut dimulai setelah hari ke 7 pasca perendaman, namun pemulihan yang cepat ini hanya terjadi pada perlakuan C. Perlakuan B mulai mengalami pemulihan pada saat hari ke 9, sedangkan perlakuan D mengalami pemulihan pada hari ke 7 pasca perendaman. Luka tersebut belum tertutup sempurna sampai akhir penelitian, bekas luka masih terlihat dan belum mulai tumbuh daging secara sempurna hingga akhir penelitian. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak bawang putih dapat digunakan untuk mengobati ikan lele yang diinfeksi bakteri *E. tarda*. Diduga, kandungan bahan aktif berfungsi sebagai obat.

Penyembuhan gejala klinis terjadi karena pada pencegahan menggunakan ekstrak bawang putih, kandungan yang terdapat dalam bawang putih adalah *allicin*, yaitu salah satu zat aktif yang diduga bersifat antibakteri. *Allicin* berperan ganda membunuh bakteri, yaitu bakteri Gram positif maupun Gram negatif karena mempunyai gugus amino benzoat (Palungkun dan Budiarti, 2001). Sedangkan menurut Barnes *et al.* (2002), hasil uji *in vitro* bawang putih terhadap beberapa bakteri yang sensitif telah menunjukkan hasil yang signifikan, salah satu bakteri yang juga diujikan salah satunya adalah *E. tarda*.

Kondisi morfologi dan tingkah laku ikan lele ini berangsur-angsur membaik setelah dilakukan perendaman dengan ekstrak bawang putih. Hal ini dibuktikan dengan luka yang mulai mengecil dan menutup pasca perendaman. Respon makan ikan dan cara berenang mulai normal pasca perendaman. Perubahan morfologi pada ikan lele pasca penyuntikan dan perendaman tersaji pada Tabel 2.

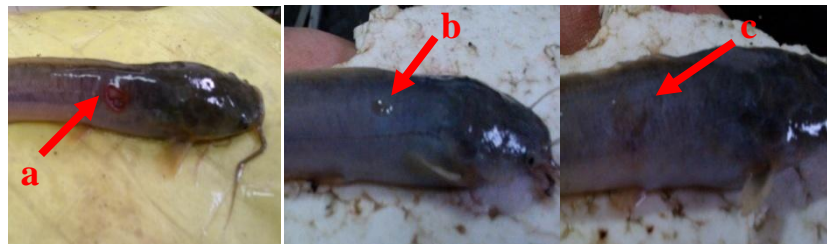
Tabel 2. Perubahan Morfologi Ikan Lele Pasca Infeksi *E. tarda* dan Pasca Perendaman Ekstrak Bawang Putih

Hari Ke-	Perlakuan A (0 ppm)			Perlakuan B (1000 ppm)			Perlakuan C (2000 ppm)			Perlakuan D (3000 ppm)		
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			Ulangan		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Infeksi <i>E. tarda</i>												
0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1	++	++	++	+++	+++	++	++	+++	++	++	++	+++
Perendaman dengan ekstrak bawang putih (<i>A. sativum</i>)												
2	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
3	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
4	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
5	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
6	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
7	(-)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
8	(-)	(-)	(-)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	(-)	(-)	(-)	+	+	+	-	-	-	+	+	-
10	(-)	(-)	(-)	+	+	+	-	-	-	+	+	-
11	(-)	(-)	(-)	-	-	-	-	-	-	+	-	-
12	(-)	(-)	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	(-)	(-)	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	(-)	(-)	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	(-)	(-)	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : +++ = Terjadi peradangan dan pendarahan
 ++ = Luka melebar dan mengeluarkan nanah
 + = Luka (*ulcer*) mulai mengecil dan tumbuh daging baru
 - = Luka menutup
 (-) = Mati



Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa kondisi ikan lele semakin membaik setelah dilakukan perendaman dengan ekstrak bawang putih. Hal ini dibuktikan dengan mengecilnya luka pada hari ke 8 pasca perendaman dan diikuti dengan penutupan luka pada hari ke 9. Pemulihan ini terjadi pada perlakuan B, C dan D, sedangkan pada perlakuan A tidak mengalami pemulihan. Kondisi ikan lele pasca perendaman dapat dilihat pada Gambar 3.



Keterangan: a) Luka melebar dan mengeluarkan nanah, b) Luka mengecil dan tumbuhnya daging baru, c) Luka menutup.

Gambar 3. Gejala Klinis Ikan Lele Pasca Perendaman

Kondisi morfologi ikan lele pada hari ketiga pasca perendaman ditandai dengan adanya bekas luka yang telah mengering (Gambar 3c). Pada perlakuan B, C dan D mengalami pemulihan pasca perendaman. Pemulihan tersebut ditandai dengan luka yang mengecil dan tumbuh daging baru (Gambar 3b). Hal ini berbeda dengan kondisi ikan lele pada perlakuan A yang tidak dilakukan perendaman, ikan ini tidak mengalami pemulihan.

Kelulushidupan pada ikan lele yang dilakukan selama 14 hari dapat diketahui prosentase kelulushidupannya. Jumlah ikan lele yang hidup hingga akhir penelitian menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap perlakuan. Dengan diketahuinya total ikan uji yang hidup hingga akhir penelitian, maka dapat diketahui pula prosentase kelulushidupannya, seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelulushidupan Ikan Lele Pasca Perendaman Ekstrak Bawang Putih

Perlakuan	Kelulushidupan (%)			Rerata (%)
	Ulangan			
	1	2	3	
A	40,00	0,00	0,00	13,13±23,09 ^a
B	40,00	70,00	60,00	56,67±15,28 ^b
C	80,00	90,00	60,00	76,67±15,28 ^b
D	50,00	30,00	90,00	56,67±30,55 ^{ab}

Keterangan : Nilai rata-rata dengan huruf superscript yang sama pada baris yang samamenunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata antar perlakuan ($P>0,05$). Perlakuan A (dosis 0 ppm); B (dosis 1000 ppm); C (dosis 2000) dan D (dosis 3000 ppm).

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai kelulushidupan ikan lele dari yang terendah hingga yang tertinggi. Nilai kelulushidupan terendah dimulai dari perlakuan A (dosis 0 ppm), B (dosis 1000 ppm), D (dosis 3000 ppm) dan yang tertinggi pada perlakuan C (dosis 2000 ppm). Perlakuan A memiliki nilai kelulushidupan sebesar (13,33%), perlakuan B (56,67%), perlakuan D (56,67%) dan perlakuan C (76,67%). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa dosis terbaik adalah perlakuan C (dosis 2000 ppm).

Dosis ini juga menunjukkan diameter zona hambat pada saat uji sensitivitas secara *in vitro*, yaitu sebesar 13,60 mm (dosis 2000 ppm). Berdasarkan hasil tersebut, menjelaskan bahwa dosis ekstrak bawang putih berpotensi untuk mengobati ikan lele yang diinfeksi bakteri *E. tarda*. Bawang putih mempunyai senyawa aktif yaitu *allicin*, dimana *allicin* merupakan zat aktif yang dapat membunuh bakteri dan membersihkan darah dari racun-racun yang diproduksi oleh bakteri. *Allicin* bersifat bakteristatik, dan mampu menghancurkan gugus S-H (gugus *sulfhidril*) yang terikat pada protein bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Kemampuan ekstrak bawang putih dalam mengobati luka akibat infeksi bakteri *E. tarda* karena kandungan zat kimia yang ada didalam bawang putih. Zat-zat kimia tersebut sebagian besar termasuk dalam golongan minyak atsiri. Menurut Surahman (1984), minyak atsiri adalah suatu zat yang mudah menguap pada suhu kamar, disebut *Terpenoid Essential Oils*. Hasim (2003), menyebutkan bahwa daya antibakteri minyak atsiri disebabkan oleh adanya senyawa fenol dan turunannya yang dapat mendenaturasi protein sel bakteri. Mekanisme kerja bahan aktif pada bawang putih dilakukan dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel. Terjadinya kerusakan pada membran sel mengakibatkan terhambatnya aktivitas dan biosintesa enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme dan kondisi ini pada akhirnya menyebabkan kematian pada bakteri. Mekanisme kerja senyawa antimikroba dimulai dengan penghambatan sintesis dinding sel. Kerusakan membran sel menyebabkan tidak berlangsungnya transport senyawa dan ion ke dalam sel bakteri sehingga bakteri mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya dan akhirnya mati.

Pengamatan kematian ikan lele pasca infeksi *E. tarda* dan pasca perendaman terjadi setiap hari. Kematian tersebut terjadi setiap hari dan jumlah kematian ikan ini juga mengalami peningkatan setiap harinya. Jumlah rata-rata kematian ikan uji ini pasca perendaman ekstrak bawang putih dapat dilihat pada Tabel 4.



Tabel 4. Jumlah Rata-rata Kematian Ikan Lele Pasca Perendaman Ekstrak Bawang Putih

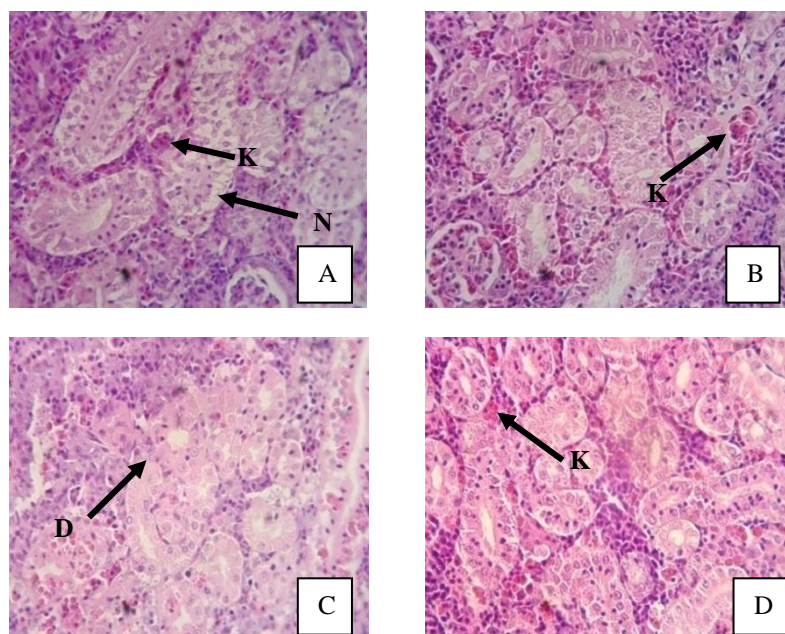
Hari Ke	Perlakuan											
	A			B			C			D		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	1	0
3	2	0	2	2	0	1	1	0	2	0	2	0
4	2	3	1	0	0	0	1	0	0	2	2	1
5	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0
6	0	3	1	2	1	1	0	0	0	2	0	0
7	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Jumlah Kematian	6	10	10	6	3	4	2	1	4	5	7	1
Rata-rata	8,66			4,33			2,33			4,33		

Keterangan: Perendaman dengan ekstrak bawang putih perlakuan A (dosis 0 ppm); B (dosis 1000 ppm); C (Dosis 2000 ppm); dan D (dosis 3000 ppm)

Berdasarkan Tabel 4, Perlakuan A mengalami kematian tertinggi dibandingkan perlakuan B, C dan D dengan nilai rata-rata 8,33. Kematian rata-rata pada perlakuan B yaitu sebesar 4,33. Perlakuan C merupakan perlakuan yang paling sedikit terjadi kematian dengan nilai rata-rata sebesar 2,33 dan perlakuan D jumlah rata-rata kematian sebesar 4,33.

Kematian ikan lele pada perlakuan A (dosis 0 ppm) mengalami kematian hingga pada hari ke 7 dengan nilai rata-rata kematian 8,33, dimana pada perlakuan ini ikan uji diinfeksi bakteri *E. tarda* tetapi tidak dilakukan perendaman dengan ekstrak bawang putih. Perlakuan B (dosis 1000 ppm) dan D (dosis 3000 ppm) memiliki nilai rata-rata yaitu 4,33. Perlakuan C (dosis 2000 ppm) adalah perlakuan yang paling sedikit terjadi kematian dengan nilai rata-rata kematian sebesar 2,33. Hal tersebut diduga karena kandungan senyawa aktif yang terlalu tinggi pada dosis ekstrak bawang putih 3000 ppm. Peleazar dan Chan (1986) berpendapat bahwa semakin tinggi konsentrasi antimikroba yang digunakan maka semakin cepat dalam membunuh bakteri, akan tetapi penggunaan konsentrasi yang terlalu tinggi kurang efektif dalam pengobatan karena dapat membunuh ikan dan juga kurang ekonomis dalam pemanfaatannya.

Hasil pengamatan histologi pada ginjal ikan lele menunjukkan adanya kelainan pada setiap perlakuan. Kelainan ginjal pada ikan lele uji tersaji pada Gambar 3.



Gambar 4. Histologi Ginjal Ikan Lele (*C. gariepinus*) dengan Pewarnaan H-E (Perbesaran 400x). Perlakuan A (0 ppm), perlakuan B (1000 ppm), perlakuan C (2000 ppm) dan perlakuan D (3000 ppm). Kongesti (K), Nekrosis (N), Degenerasi (D).



Berdasarkan pengamatan histologi organ ginjal (Gambar 4), perlakuan C (dosis 2000 ppm) dan D (dosis 3000 ppm) menunjukkan kelainan jaringan ginjal yang semakin ringan. Pada perlakuan perlakuan C (dosis 2000 ppm) dan D (dosis 3000 ppm) tersebut ditemukan adanya kelainan berupa kongesti, nekrosis dan degenerasi. Pada perlakuan A ditemukan yaitu kongesti dan nekrosis, perlakuan B yaitu kongesti, perlakuan C yaitu degenerasi vakuola dan pada perlakuan D yaitu kongesti. Kongesti yaitu keadaan dimana terdapat darah secara berlebihan (peningkatan jumlah darah) di dalam jaringan (Priyatna *et al.*, 2011). Struktur organ ginjal juga terlihat adanya kelainan berupa nekrosis. Sel yang mengalami nekrosis dapat dikenali dari bentuk intinya yang mengecil (piknotik), membesar, kabur atau hilang (karyolisis) (Sukarni *et al.*, 2012). Kelainan berupa degenerasi juga di temukan dalam organ ginjal. Degenerasi merupakan reaksi peradangan yang terjadi bila kerusakan sel tidak segera mematikan, perubahannya bersifat reversibel (bisa pulih kembali setelah sumber kerusakan di lenyapkan) dan dapat disebabkan oleh luka karena radiasi, kuman, bakteri, zat-zat kimia maupun racun (Tresnati *et al.*, 2007).

Variabel pengukuran kualitas air dalam penelitian ini meliputi oksigen terlarut, pH dan suhu. Variabel tersebut diamati sebanyak 3 kali selama masa penelitian. Hasil pengukuran kualitas air tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisaran Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Variabel pengukuran	Perlakuan				Kisaran
	A	B	C	D	
DO (mg/L)	3,0-3,1	3,2-3,9	3,0-3,2	3,1-3,2	> 3 ^{a)}
pH	7,0-7,2	7,6-7,9	7,7-7,9	7,7-8,3	6,5 – 8,5 ^{b)}
Suhu (°C)	24,2-26,1	25,9-27,1	26,5-27,7	26,6-28,1	14 – 38 ^{c)}

Keterangan: a) Khairuman dan Amri (2002)

b) Boyd (1982)

c) Prescod (1973)

Berdasarkan Tabel 5, hasil pengukuran kualitas air selama penelitian, diperoleh kisaran oksigen terlarut yaitu berkisar antara 3,0-3,9 mg/L dari semua perlakuan. Nilai oksigen terlarut tersebut layak bagi kehidupan ikan lele, sesuai dengan pendapat Khairuman dan Amri (2002), nilai oksigen terlarut yang baik untuk ikan lele yaitu > 3 mg/L. Nilai pH selama penelitian berkisar antara 7,0-8,3. Nilai pH tersebut layak untuk pemeliharaan ikan lele, sesuai dengan pendapat Prescod (1973), nilai pH yang baik untuk ikan lele yaitu berkisar antara 6,5-8,5. Hasil pengukuran suhu selama penelitian berkisar antara 24,2-28,1°C. Nilai suhu air tersebut dapat dikatakan layak untuk kehidupan ikan lele. Asniatih (2013), menyatakan bahwa suhu optimal dalam pemeliharaan ikan berkisar antara 25-30°C.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah berdasarkan hasil uji sensitivitas ekstrak bawang putih secara *in vitro*, diketahui bahwa ekstrak bawang putih mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *E. tarda*. Perendaman ekstrak bawang putih (*A. sativum*) berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan ikan lele (*C. gariepinus*) yang diinfeksi bakteri *E. tarda*. Kelainan jaringan yang terjadi pada organ ginjal yaitu kongesti, nekrosis dan degenerasi vakuola. Dosis ekstrak bawang putih terbaik untuk kelulushidupan dan histologi ikan lele yang diinfeksi *E. tarda* adalah sebesar 2000 ppm.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan sebagian dari penelitian payung yang dilakukan oleh Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc *et al.* Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Prof. Ocky Karna Radjasa, M. Sc, Ph.D., Handung Nuryadi, S.Kel, Bapak Marsudi, Petani Ikan Lele (Bapak Mulyanto), Ferdian Bagus F, Mas Adi, N. ArgaRizky A. P, *Team Disease* 2010, BKIPM Kelas II Tanjung Emas Semarang dan BBI Ngrajek yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, D.S. dan Bhardwaj. 1997. *Antibacterial Activity of Some Medicinal Plants*. Geo. Bioscience, (24) : 127-131.
- Asniatih., M. Idris dan K. Sabilu. 2013. Studi Histopatologi Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. J. Mina Laut Indonesia, 3(12): 13-21.
- Austin B, Austin D. 1999. *Characteristic of the Diseases*. In: Austin B, Austin D (eds) *Bacterial Fish Pathogens: Diseases of Farmed and Wild Fish*, 3rd edition. London: Springer-Verlag Heidelberg 13-15 pp.
- Barnes, J., Anderson, L.A., Phillipson, J.D. 2002. *Herbal Medicines Second Edition*. Pharmaceutical Press, London.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. International Centre for Aquaculture Experiment Station, Auburn University, Auburn, 318 p.



- Hasim. 2003. Menanam Rumput, Memanen Antibiotik. <http://www.Kehati.or.id/> Berita. Diakses pada hari Rabu, 22 Februari 2014, pukul 21.00 WIB.
- Hawke, J.P dan R.I. Thune. 1994. *Edwardsiella tarda* Septicemia dalam *Sugested Procedur for the Detection and Identification of Certain Finfish and Shellfish Pathogens*. J. C Thoesen (eds). Fourth Edition. Fish Health Section. 1-3 p.
- Kemper, K. J. 2000. *Garlic (Allium sativum)*. The Longwood Herbal Task Force and the Center for Holistic Pediatric Education and Research.
- Khairuman dan K. Amri. 2002. Budidaya Lele Dumbo Secara Intensif. Agromedia Pustaka, Jakarta, 75 hlm.
- Lay, B.W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.168 hal.
- Mariyono dan A. Sundana. 2002. Teknik Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Bercak Merah pada Ikan Air Tawar yang Disebabkan oleh Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Buletin Teknik Pertanian, 7(1): 33-36.
- Meyer, F.P., dan G.L. Bullock. 1973. *E. tarda*, A New Pathogen of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*). Appl. Micro. 25:155-6.
- Narwiyani, S. 2010. Lethal Concentration 50% (LC-50) Empat Isolat *E. tarda* pada Ikan Air Tawar di Indonesia. J. Sain. Vet. No. 2.
- Nurjannah, R.D.D., S.B. Prayitno, Sarjito dan A.M. Lusiastuti. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Profil Darah dan Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. J. Aquaculture and Technology, 2 (4) : 72-83.
- Padros, F., Zarza C., Dopazo L., Cuadrado, M., dan Crespo, S. 2006. Pathology of *E. tarda* Infection in Turbot, *Scophthalmus maximus* (L.), J. Fish Dis. (29) : 87-94.
- Palungkun, Budiarti. 2001. Bawang Putih Dataran Rendah. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pelezar M.J. dan E.C.S. Chan. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Prescod, M. B. 1973. *Investigation of Rational Effluent and Sream Standars for Tropical Countries*. Asian Institute of Technology Bangkok. Thailand. San Fransisco: Far East APD US Army Research and Development Group
- Priyatna, R., S. Indarjulianto, dan Kurniasih. 2011. Infeksi *Aeromonas salmonicida* dari Berbagai Wilayah di Indonesia pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Biota, 16 (2) : 287-297.
- Sukarni, Maftuch dan H. Nursyam. 2012. Kajian Penggunaan Ciprofloxacin terhadap Histologi Insang dan Hati Ikan Botia (*Botia macracanthus*, Bleeker) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. J. Exp. Life Science, 2 (1) : 6-12 pp.
- Surahman, E. 1984. Usaha Pembuatan Beberapa Sediaan Farmasi yang Mengandung Minyak Atsiri Hasil Isolasi dari Kulit Kayumanis dalam Kaitannya dengan Daya Antibakteri dan Daya Antijamur. Proyek Pengembangan IPTEK, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sustri L., N. Aryani, I. Lukistyowati. 2011. Sensitivitas Larutan Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap Pertumbuhan *Edwardsiella tarda*. <http://repository.unri.ac.id/pdf>. Diakses pada hari Sabtu, 12 April 2014, pukul 20.00 WIB.
- Tresnati J., M.I. Djaward., dan A.S. Bulqys. 2007. Kerusakan Ginjal Ikan Pari Kembang (*Dasyati kuhlii*) yang Diakibatkan oleh Logam Berat Timbal (Pb). J. Sains Teknol 7 (3) : 153-160hal.
- Watanabe, T. 2001. *Garlic Therapy*. Alih bahasa Sumintadiredja: Penyembuhan dengan Terapi Bawang Putih. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 103 hal.