



**PENGARUH PERENDAMAN EKSTRAK BUAH MENGGKUDU  
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP KELULUSHIDUPAN IKAN TAWES (*Barbonymus gonionotus*) YANG  
DIINFEKSI *Aeromonas hydrophila***

*The Immersed Effects of Noni Fruit (*Morinda citrifolia*) Extract toward Survival Rate of Java Barb  
(*Barbonymus gonionotus*) Infected by *Aeromonas hydrophila**

**Ridha Ardulanisa, Slamet Budi Prayitno<sup>\*</sup>, Alfabetian Harjuno Condro Haditomo**

Departemen Akuakultur  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

**ABSTRAK**

*Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri oportunistis yang sering menyebabkan penyakit pada ikan air tawar, salah satunya pada ikan tawes. Ekstrak buah mengkudu mengandung senyawa antibakteri yang dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan penyakit yang disebabkan oleh *A. hydrophila* pada ikan tawes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perendaman ikan tawes yang diinfeksi *A. hydrophila* dengan ekstrak buah mengkudu. Ikan tawes yang digunakan sebanyak 120 ekor dengan panjang rata-rata  $7,23 \pm 0,98$  cm/ekor yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* sebanyak 0,1 mL secara *intramuscular* dengan kepadatan bakteri  $10^6$  CFU/mL. Hewan uji dilakukan pengobatan dengan perlakuan yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan tersebut yaitu perlakuan A (0 mg/L), B (15.000 mg/L), C (30.000 mg/L) dan D (45.000 mg/L) dan tiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Perendaman menggunakan ekstrak buah mengkudu dengan metode *short bath* selama 20 menit dilakukan setelah gejala klinis dari *A. hydrophila* telah muncul. Hasil penelitian menunjukkan perendaman ekstrak buah mengkudu berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap gejala klinis dan kelulushidupan ikan tawes. Gejala klinis pasca penyuntikan *A. hydrophila* yang menunjukkan adanya warna tubuh memudar, *opacity*, *haemorage* pada permukaan tubuh serta tukak dan mulai mengalami pemulihan pasca perendaman ekstrak buah mengkudu yaitu berenang aktif, *haemorage* pada tubuh memudar, tukak pada tubuh mulai menutup. Kelulushidupan terbaik (70%) terlihat pada dosis 15.000 mg/L dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang masing-masing yaitu 30.000 mg/L (53,33%), 45.000 mg/L (50%) dan 0 mg/L (30%). Konsentrasi ekstrak buah mengkudu 14.000 mg/L merupakan konsentrasi optimal untuk mengobati ikan tawes yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila*.

**Kata Kunci :** Ikan tawes; *A. hydrophila*; ekstrak buah mengkudu; kelulushidupan

**ABSTRACT**

*Aeromonas hydrophila* is an opportunistic bacterial that often causes disease in freshwater fish, and one of them is on the java barb. Noni fruit extract contains antibacterial compounds that can be used as an alternative treatment for diseases caused by *A. hydrophila* in the java barb. This study aims to determine the immersed effect of noni fruit extract to combat *A. hydrophila*. Java barb used were 120 fish with average length  $7,23 \pm 0,98$  cm/fish infected with *A. hydrophila* as much as 0,1 mL intramuscularly with density of  $10^6$  CFU / mL. The experimental animals were treated in the treatment by using Completely Randomized Design (CRD). The treatments A (0 mg / L), B (15,000 mg / L), C (30,000 mg / L) and D (45,000 mg / L) and each treatment was replicated 3 times. Immersed with noni fruit extract was carried on by short bath method for 20 minutes immersed was done when clinical signs of *A. hydrophila* appeared. The results demonstrated that the used of noni fruit extract exhibited real effect ( $P < 0.05$ ) against clinical symptoms and survival rate of java barb. Clinical symptoms in post injection of *A. hydrophila* that indicate the existence of a body color fades, *opacity*, *haemorage* on the surface of the body also the ulcer and began to suffer submergence post crash noni fruit extracts namely active swim, body *haemorage* is faded, ulcers on the body begins to shut down. The results also demonstrated the best survival rate (70%) at concentration of 15,000 mg/L compared with the other treatments which each 30,000 mg/L (53.33%), 45,000 mg/L (50%) and 0 mg/L (30%). Concentration 14,000 mg/L of noni fruit extract is optimal concentration to treat java barb infected bacteria *A. hydrophila*.

**Keywords:** Java barb, *A. hydrophila*, noni fruit extract, survival rate

<sup>\*</sup>Corresponding author (Email: [sbudiprayitno@gmail.com](mailto:sbudiprayitno@gmail.com))



## PENDAHULUAN

Ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang produksinya di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2010 tercatat mencapai 1.538,8 ton (Pusat data, statistik dan informasi, 2013) dan pada tahun 2015 mengalami peningkatan hingga 32.600 ton (Dirjen Perikanan Budidaya, 2015). Usaha peningkatan produksi ikan tawes terus dilakukan sehingga dapat memenuhi ketahanan masyarakat akan sumber protein yang murah dan terjangkau oleh masyarakat (Hanief *et al.*, 2014). Budidaya ikan tawes yang memiliki potensi dan prospek pengembangan yang begitu terbuka, tidak menjadi jaminan bahwa budidaya ikan tawes akan selalu berjalan tanpa adanya permasalahan. Seiring dengan meningkatnya aktivitas budidaya, banyak para pembudidaya mengalami kendala akibat serangan penyakit terutama pada fase benih. Serangan penyakit dianggap sangat serius karena akan menimbulkan kerugian ekonomis akibat menurunnya mutu dari ikan tawes yang dipelihara serta dapat menggagalkan hasil panen.

Salah satu agen penyakit yang dapat menyerang ikan tawes ialah bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menyebabkan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS). Penyakit tersebut dilaporkan pernah menjadi wabah di Pulau Jawa, Sumatera, dan Kalimantan dan hampir selalu ada di air terutama pada spesies ikan air tawar (Amanu *et al.*, 2014). *A. hydrophila* juga dikhawatirkan dapat menjadi patogen pada ikan tawes. Kondisi ini memicu pembudidaya untuk melakukan upaya pengendalian bakteri menggunakan antibiotik yang justru dapat menimbulkan resistensi. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yakni memanfaatkan senyawa antibakteri yang terdapat buah mengkudu (*Morinda citrifolia*). Selain murah dan mudah didapat, buah mengkudu memiliki senyawa antibakteri scopoletin, antrakuinon (morindin dan morindon), fenol (Alizarin, Acubin, L. Asperuloside), dan alkaloid (xeronin dan proxeronin) (Winarti, 2005). Berdasarkan beberapa alasan di atas, penelitian tentang pengaruh ekstrak buah mengkudu terhadap kelulushidupan ikan tawes perlu dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui gejala klinis ikan tawes pasca penyuntikan *A. hydrophila*, mengetahui gejala klinis ikan tawes pasca perendaman dengan ekstrak buah mengkudu, pengaruh ekstrak buah mengkudu terhadap kelulushidupan ikan tawes, serta untuk menentukan konsentrasi terbaik yang dapat digunakan untuk megobati infeksi *A. hydrophila* pada ikan tawes sehingga dapat dengan mudah diaplikasikan oleh pembudidaya ikan tawes. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai Februari 2017 di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium *Tropical Marine and Biotechnology*, UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Semarang.

## MATERI DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Ikan uji yang digunakan ialah ikan tawes sebanyak 120 ekor dengan ukuran panjang  $7,23 \pm 0,98$  cm/ekor yang diperoleh dari PBIAT Ngrajek, Magelang. Kepadatan ikan pada pemeliharaan di akuarium ialah 1 ekor/L (Effendi *et al.*, 2008). Bakteri *A. hydrophila* yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu Kelas II Semarang, Jawa Tengah. Bakteri tersebut ditingkatkan keganasannya dengan melakukan pasase sebanyak 3 kali.

Buah mengkudu diperoleh dari daerah sekitar Kecamatan Tembalang, Semarang. Buah mengkudu yang digunakan ialah buah mengkudu matang yang telah jatuh dari pohonnya, karena diketahui memiliki kemampuan antibakteri yang lebih baik dibandingkan yang mengkal dan yang belum matang (Ramesh *et al.*, 2012). Pembuatan ekstrak buah mengkudu mengacu pada metode Depkes (2000) dan Mufidah (2013), buah mengkudu diekstraksi menggunakan pelarut air. Perbandingan daging buah dan air yaitu 1:2, lalu dipanaskan pada suhu 90°C dan kemudian disaring untuk mendapatkan ekstrak cair dari buah mengkudu.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak buah mengkudu (*M. citrifolia*). Kandungan senyawa aktif pada ekstrak buah mengkudu ialah saponin, kuinon, tannin, alkaloid, steroid dan fenol. Uji *in vitro* dilakukan sebagai dasar mengetahui konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang dapat menghambat pertumbuhan *A. hydrophila*. Uji *in vivo* dilakukan dengan menyuntikan bakteri *A. hydrophila* pada ikan tawes sebanyak 0,1 mL dengan kepadatan bakteri  $10^6$  CFU/mL. Penyuntikan ini dilakukan secara *intramuscular* (Zaman *et al.*, 2014). Setelah ikan tawes menunjukkan gejala klinis maka dilakukan pengobatan melalui perendaman ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi perlakuan sebagai berikut:

- Perlakuan A: Ikan tawes diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dan tanpa perendaman dengan ekstrak buah mengkudu (0 mg/L).
- Perlakuan B: Ikan tawes diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dan dilakukan perendaman dengan ekstrak buah mengkudu (15.000 mg/L).
- Perlakuan C: Ikan tawes diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dan dilakukan perendaman dengan ekstrak buah mengkudu (30.000 mg/L).
- Perlakuan D: Ikan tawes diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dan dilakukan perendaman dengan ekstrak buah mengkudu (45.000 mg/L).



Pengamatan ikan tawes pasca perendaman dilakukan selama 14 hari. Data kelulushidupan pasca perendaman dianalisis secara statistik menggunakan uji normalitas, homogenitas dan additifitas. Setelah data bersifat homogen, menyebar normal dan additive, kemudian dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan. Selanjutnya untuk melihat perbedaan antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan. Analisis polinomial ortogonal dilakukan untuk menduga konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang optimal dengan menggunakan software Maple 12. Sedangkan, data gejala klinis dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji *in vitro*, ekstrak buah mengkudu memiliki kemampuan antibakteri terhadap *A. hydrophila*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram. Diameter zona hambat yang terbentuk tersaji pada Tabel 1. Hasil pengamatan terhadap gejala klinis ikan tawes selama penelitian tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu (*M. citrifolia*)

Konsentrasi (mg/L)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata±SD (mm)
	Ulangan				
	1	2	3	4	
15.000	7,3	9,7	8,1	8,5	8,40±1,00
30.000	11,8	8,1	9,8	7,4	9,28±1,96
45.000	13,4	13,1	11,1	12,6	12,55±1,02

Hasil uji *in vitro* menunjukkan adanya zona hambat dengan diameter yang beragam dari konsentrasi ekstrak yang berbeda. Berdasarkan Tabel 1, diketahui pula bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu, semakin besar pula zona hambat yang terbentuk. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan semakin besarnya diameter zona hambat, maka semakin besar pula kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sebagaimana pendapat Sarida *et al.* (2010), semakin banyak proporsi buah mengkudu yang digunakan, maka akan meningkatkan daya hambat bakterinya. Rosidah dan Afizia (2012), menegaskan bahwa aktivitas antibakteri akan semakin meningkat seiring dengan semakin besarnya zona hambat dan semakin tingginya konsentrasi ekstrak.

Besarnya diameter zona hambat yang diperoleh menandakan daya antibakteri yang berbeda. Diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 15.000 mg/L dan 30.000 mg/L memiliki daya antibakteri dengan kategori sedang. Sedangkan, konsentrasi 45.000 mg/L termasuk ke dalam kategori kuat. Sesuai dengan Jannata *et al.* (2014), bahwa kemampuan antibakteri dikategorikan lemah jika diameter zona hambat  $\leq 5$  mm, dikategorikan sedang jika diameternya 5-10 mm, dikategorikan kuat jika diameternya 10-20 mm dan dikategorikan sangat kuat apabila memiliki zona hambat  $\geq 20$  mm.

Berdasarkan hasil pengamatan gejala klinis selama penelitian, diketahui bahwa 24 jam setelah penyuntikan gejala klinis mulai muncul pada ikan tawes. Gejala tersebut antara lain ikan mulai berenang pasif, terlihat lemah, sisik lepas dan sirip yang geripis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ali *et al.* (2014) bahwa ikan yang telah terinfeksi *A. hydrophila* akan berenang dengan abnormal dan terlihat lemah karena kehilangan keseimbangan. Darwish *et al.* (2012) juga menyatakan bahwa infeksi *A. hydrophila* menyebabkan penyakit dengan gejala klinis seperti sisik lepas dan rontoknya sirip-sirip ikan yang terinfeksi.

Gejala klinis lain yang nampak pada hari ke-2 pasca penyuntikan ialah *opacity*, timbulnya warna kemerahan (*haemorage*) pada sirip maupun di bagian tubuhnya. Beberapa ikan bahkan mengalami *haemorage* disertai timbulnya tukak. Darwish *et al.* (2012) dan Aminah *et al.* (2014) pernah melaporkan bahwa *opacity* pada mata, *haemorage*, dan peradangan yang berlanjut menjadi tukak merupakan gejala klinis yang terlihat pada ikan yang terserang *A. hydrophila*. Gejala klinis yang ditunjukkan ikan tawes (*B. gonionotus*) pasca penyuntikan *A. hydrophila* dan pasca perendaman dengan Ekstrak Buah Mengkudu (*M. citrifolia*) dapat dilihat pada Tabel 2.



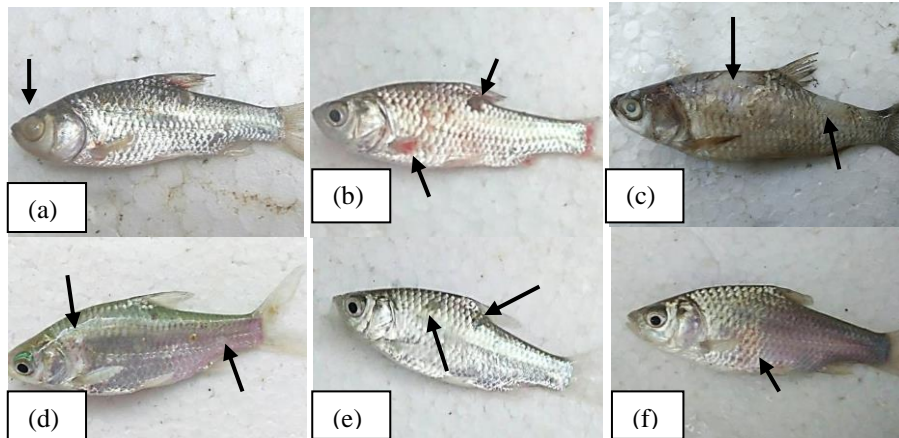
Tabel 2. Gejala Klinis Ikan Tawes (*B. gonionotus*)

Hari Ke-	Perlakuan											
	0 mg/L			15.000 mg/L			30.000 mg/L			45.000 mg/L		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Pasca Penyuntikan <i>A. hydrophila</i>												
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pasca Perendaman Ekstrak Buah Mengkudu ( <i>M. citrifolia</i> )												
1	---	--	---	---	---	--	---	--	---	---	---	--
2	--	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	--	--	---	---	---	---	--	--	---
4	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	---
5	---	--	--	---	--	--	--	-	--	--	-	--
6	--	--	--	+	+	+	-	+	---	---	+	-
7	--	---	--	+	+	+	-	+	---	+	+	+
8	-	-	---	++	---	+	+	++	+	++	+	+
9	-	-	---	++	+	++	++	++	+	++	+	+
10	-	-	-	++	++	++	++	++	+	++	++	++
11	+	+	-	++	++	++	++	++	+	++	++	++
12	+	+	+	++	++	++	++	++	+	++	++	++
13	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
14	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

Keterangan :  
 - : Berenang pasif, warna tubuh memudar, sirip geripis  
 -- : *Opacity*, sisik mengelupas  
 --- : *haemorage*, tukak  
 + : Berenang aktif, *haemorage* memudar, tukak mengecil  
 ++ : Warna tubuh normal, *haemorage* menghilang, tukak menghilang, bagian tubuh normal (mata, sisik, sirip)

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa hari ke-1 setelah penyuntikan bakteri *A. hydrophila*, ikan tawes menunjukkan gejala klinis berenang pasif, tubuh memudar dan beberapa bagian sirip yang geripis. Adapun timbulnya gejala klinis tersebut diduga bermula masuknya bakteri ke dalam tubuh ikan tawes. Bakteri yang diinjeksikan secara *intramuscular* akan menyebar ke dalam tubuh bersama darah melalui pembuluh darah yang ada pada jaringan otot (di bawah sirip punggung). Selanjutnya, bakteri akan menempel pada sel dan jaringan tubuh ikan tawes yang dapat merusak jaringan tubuh ikan tawes, bahkan hingga menyebabkan kematian pada ikan tawes akibat adanya eksotoksin dan endotoksin yang diproduksi oleh *A. hydrophila*. Eksotoksin berupa *hemolysin*, *cytotoxin*, *enterotoxin*, lipase, protease yang diekskresikan dari sel bakteri ke medium di sekitarnya dapat merusak jaringan inang (Rahman, 2008; Malek, 2017). Angka (2001) menyatakan bahwa selain eksotoksin, *A. hydrophila* juga memproduksi endotoksin yang berupa lipopolisakarida dari bagian integral dinding sel *A. hydrophila* yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan fisiologis hingga kematian.

Sedangkan, pada hari ke-2 hampir seluruh ikan uji menunjukkan gejala klinis yang semakin parah seperti munculnya *haemorage* dan tukak. Tabel di atas juga memperlihatkan bahwa perlakuan B, C dan D rata-rata memperlihatkan proses penyembuhan mulai dari hari ke-6 pasca perendaman. Sedangkan pada perlakuan A mulai mengalami penyembuhan pada hari ke-11 pasca perendaman. Gambaran dari gejala klinis pasca penyuntikan *A. hydrophila* dan gejala klinis ikan tawes yang mengalami pemulihan pasca perendaman ekstrak buah mengkudu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gejala klinis ikan tawes pasca penyuntikan *A. hydrophila* dan pasca perendaman ekstrak buah mengkudu (*M. citrifolia*)

Keterangan :

(a) Mata opacity; (b) *Haemorage* pada sirip dan tukak pada tubuh; (c) Sisik mengelupas dan sirip geripis; (d) *Haemorage* pada sirip memudar dan warna tubuh kembali normal; (e) tukak pada tubuh mulai menutup; (f) *Haemorage* pada tubuh memudar

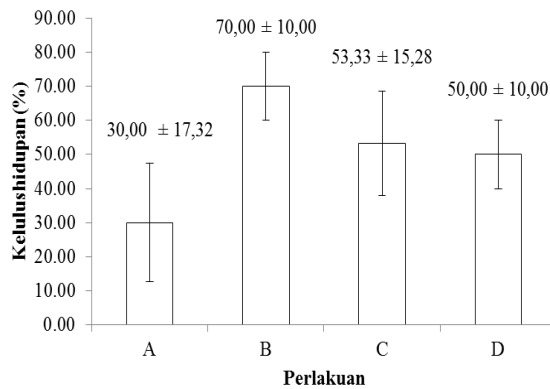
Gambar 1 memperlihatkan gejala klinis pasca penyuntikan pada gambar (a), (b) dan (c) serta gejala klinis yang telah mengalami proses penyembuhan ikan tawes pasca perendaman dengan ekstrak buah mengkudu (*M. citrifolia*) pada gambar (d), (e) dan (f). Hari ke-6 pasca perendaman ikan tawes pada perlakuan B, C dan D menunjukkan kondisi yang semakin membaik yang ditandai dengan normalnya gerakan renang ikan tawes yang cenderung aktif, kemudian *haemorage* di bagian sirip dan tubuh yang berangsur-angsur memudar serta pengecilan luka maupun tukak yang terdapat pada tubuh ikan tawes.

Perlakuan A atau tanpa pemberian ekstrak banyak mengalami kematian dan ikan tawes yang mengalami penyembuhan terbilang lebih lama yaitu di hari ke-11. Berbeda dengan perlakuan B, C, dan D yang mengalami proses penyembuhan yang lebih cepat serta mengalami sedikit kematian. Hal ini terlihat dari gejala klinis pasca perendaman dengan ekstrak buah mengkudu yang terlihat pada ikan perlakuan B, C, D. Diduga perubahan gejala klinis tersebut berkaitan dengan mekanisme penyembuhan melalui kandungan senyawa antibakteri pada ekstrak buah mengkudu. yang prinsip kerjanya mengganggu aktivitas sel bakteri sehingga menghambat pertumbuhan bakteri dan keberadaan bakteri dalam tubuh ikan tawes pun akan berkurang. Adanya kandungan senyawa antibakteri dalam buah mengkudu yang diekstrak dengan pelarut air terbukti menghambat pertumbuhan bakteri (Ramesh *et al.*, 2012), seperti halnya pada *V. harveyi* (Sarida *et al.*, 2010)

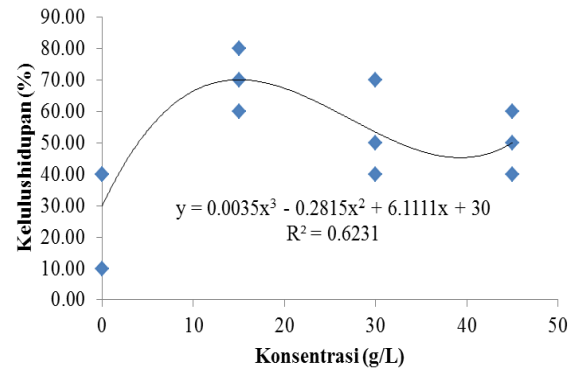
Proses penyembuhan ikan tawes yang diinfeksi *A. hydrophila* diduga dimulai dengan masuknya senyawa antibakteri (saponin, tanin, fenol, steroid, alkaloid dan kuinon) ke dalam tubuh ikan tawes. Senyawa antibakteri masuk bersama air melalui mulut ketika ikan tawes melakukan osmoregulasi. Pamungkas (2012) juga menjelaskan bahwa ketika ikan dalam kondisi sakit atau stress, proses osmosis akan sedikit terganggu sehingga air akan banyak masuk ke tubuh ikan. Senyawa antibakteri yang telah masuk ke tubuh ikan selanjutnya akan berperan aktif mengganggu aktivitas *A. hydrophila*. Nurrafita (2013) menyebutkan bahwa senyawa aktif pada buah mengkudu mempunyai aktivitas penghambatan pada bakteri *A. hydrophila* dengan mengganggu fungsi dinding sel dan melindungi sel dari lisis osmotik. Aminah *et al.* (2014) juga mengungkapkan bahwa tanin memiliki kemampuan antibakteri dengan cara mempresipitasikan protein untuk bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik bakteri. Nurrafita (2013) menambahkan bahwa alkaloid dalam buah mengkudu berfungsi merusak dinding sel, menghambat pembelahan sel bakteri dan dapat meningkatkan ketebalan tubuh dengan mengaktifkan kelenjar tiroid dan timus. Adanya kandungan fenol juga dapat mengurangi pembengkakan luka dengan cara merusak struktur protein, membran plasma dan dinding sel bakteri.



Berdasarkan hasil pengamatan ikan tawes selama penelitian, maka diperoleh persentase kelulushidupan ikan tawes pada akhir penelitian yang tersaji pada Gambar 2 dan konsentrasi optimal ekstrak buah mengkudu untuk perendaman ikan tawes dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Kelulushidupan ikan tawes (*B. gonionotus*)  
Keterangan : A (0 mg/L); B (15.000 mg/L); C (30.000 mg/L); D (45.000 mg/L)



Gambar 3. Grafik Polinomial Orthogonal Kelulushidupan Ikan Tawes (*B. gonionotus*)

Jika dilihat dari Gambar 2, perendaman ikan tawes dengan ekstrak buah mengkudu menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ). Hal ini dibuktikan dengan adanya kecenderungan peningkatan kelulushidupan pada perlakuan B, C, D dibanding perlakuan A. Perlakuan dengan kelulushidupan tertinggi terdapat pada perlakuan B yakni konsentrasi 15.000 mg/L. Hasil kelulushidupan pada ikan tawes tersebut diduga karena adanya senyawa aktif dalam ekstrak buah mengkudu. Hal ini diperkuat Abdullah (2008) bahwa fenol dapat merusak membran sel bakteri sedangkan alkaloid mampu menetralkan racun dan mampu memperbaiki struktur sel-sel tubuh yang rusak. Lebih lanjut Haryani *et al.* (2012) menjelaskan bahwa senyawa saponin memiliki mekanisme kerja memacu pembentukan kolagen berupa struktur protein yang berperan dalam proses penyembuhan luka.

Di sisi lain, penurunan kelulushidupan yang terjadi seiring dengan meningkatnya dosis ekstrak buah mengkudu pada perlakuan B, C dan D dimungkinkan berkaitan dengan adanya senyawa yang berpotensi sebagai toksik ketika ikan tidak dapat mentolerirnya. Senyawa tersebut ialah saponin yang di samping dapat menghambat pertumbuhan bakteri juga memiliki potensi penyebab racun pada ikan tawes. Muharrama *et al.* (2015) menyatakan bahwa saponin merupakan senyawa yang beracun untuk ikan terlebih lagi dalam larutan yang sangat encer dan juga memiliki aktivitas hemolisis yang dapat merusak sel darah merah serta dapat mengakibatkan proses pernapasan ikan terhambat.

Berdasarkan uji Polinomial Orthogonal pada Gambar 3, diperoleh hubungan yang berpola kubik ( $y = 0,0035x^3 - 0,2815x^2 + 6,1111x + 30$ ) dan  $R^2 = 0,6231$  serta titik optimal pada perlakuan B (15.000 mg/L) didapatkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu optimal yang didapat dari persamaan tersebut yaitu 14.000 mg/L mampu menghasilkan kelulushidupan maksimal 68,7%. Nilai  $R^2$  menunjukkan bahwa 62% kelulushidupan ikan tawes dipengaruhi oleh perendaman ekstrak buah mengkudu dan 31,3% dipengaruhi oleh faktor lain.

Hasil pengukuran kualitas air, diperoleh DO selama perlakuan berkisar antara 3,0-4,0 mg/L, suhu 26-27,6°C, pH berkisar antara 7,9-8,7 dan salinitas 0,06-0,23. Meski kadar DO terbilang rendah, tetapi kisaran tersebut masih aman untuk pemeliharaan ikan tawes. Selain itu, data kualitas air ini juga masih dalam kisaran normal ikan tawes (Naschihah *et al.*, 2016)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Gejala klinis pasca perendaman ekstrak buah mengkudu menunjukkan adanya pemulihan gejala klinis yang bermula dari ikan tawes yang berenang pasif, terlihat lemah disertai warna tubuh memudar, sisik terdapat lepas, sirip punggung dan sirip ekor geripis, *opacity*, *haemorage* pada permukaan tubuh serta tukak menjadi berenang aktif, *haemorage* pada tubuh memudar, tukak pada tubuh mulai menutup.
2. Hasil uji persentase kelulushidupan ikan tawes menunjukkan bahwa perendaman ikan tawes yang diinfeksi *A. hydrophila* menggunakan ekstrak buah mengkudu memberikan pengaruh nyata.
3. Konsentrasi 15.000 mg/L adalah konsentrasi yang memberikan kelulushidupan terbaik (70%) dan 14.000 mg/L merupakan konsentrasi ekstrak buah mengkudu optimal yang efektif untuk mengobati MAS pada ikan tawes.



## SARAN

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu penggunaan ekstrak buah mengkudu yakni:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pembuatan ekstrak buah mengkudu dengan metode ekstrak yang berbeda untuk pengobatan penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri dengan jenis yang berbeda.
2. Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan penggunaan ekstrak buah mengkudu yang dibuat dari 15 gram buah mengkudu (setara dengan 1½ sendok makan buah mengkudu) dapat digunakan untuk pengobatan penyakit MAS pada ikan tawes.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim penyakit angkatan 2013 dan Bapak Marsudi yang telah membantu dalam penelitian ini. Disampaikan pula terima kasih kepada Kepala Laboratorium Akuakultur FPIK Universitas Diponegoro; UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro; Balai Karantina Ikan Kelas II, Semarang; serta semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Y. 2008. Efektivitas Ekstrak Daun Paci-Paci *Leucas lavandulaefolia* untuk Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Penyakit MAS *Motile Aeromonas Septicaemia* Ditinjau dari Patologi Makro dan Hematologi Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 148 hlm.
- Ali, M. F., M. M. Rashid, M. M. Rahman, and M. N. Haque. 2014. Pathogenicity of *Aeromonas hydrophila* in Silver Carp *Hypophthalmichthys molitrix* and Its Control. *J. of Agriculture and Veterinary Science*. 7(6): 21-24.
- Amanu, S., Kurniasih dan S. Indaryulianto. 2014. Identifikasi Penyakit Aeromonad pada Budi Daya Ikan Air Tawar di Bali. *Jurnal Veteriner*. 15(4): 474-486.
- Aminah, S. B. Prayitno dan Sarjito. 2014. Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia cattapa*) terhadap kelulushidupan dan Histologi Hati Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *J. Aquaculture Management and Technology*. 3(4): 118-125.
- Angka, S. L. 2001. Studi Karakterisasi dan Patologi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Antara, N. S., V. G. Prabanca dan I. G. A. Ekawati. 2014. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bubuk Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 1(1): 1-9.
- Darwish, A. M., J. A. Bebak dan K. K. Schrader. 2012. Assessment of Aquaflor, Copper Sulphate and Potassium Permanganate for Control of *Aeromonas hydrophila* and *Flavobacterium columnare* Infection in Sunshine Bass, *Morone chrysops* Female x *Morone saxatilis* Male. *J. of Fish Disease*. 35(9): 637-647.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama Jakarta: Depkes RI.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2015. Rencana Strategis Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Tahun 2015-2019.
- Effendi, I. T. Ratih dan Kadarini. 2008. Pengaruh Padat Penebaran terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Balashark (*Balantiocheilus melanopterus* Blkr.) di dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 7(2): 189-197.
- Hanief, M. A. R., Subandiyono, dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Tawes (*Puntius javanicus*). *J. of Aquaculture Management and Technology*. 3(4) : 67-74.
- Haryani, A., R. Grandiosa, I. D. Buwono, A. Santika. 2012. Uji Efektivitas Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*). *J. Perik. dan Kel.*, 3(3): 213-220.
- Jannata, R.H., A. Gunadi., T. Ernawati. 2014. Daya Antibakteri Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* mill) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2 (1): 23-28.
- Malek, A.M.A.E. 2017. Incidence and Virulence of *Aeromonas* spp. in Fish. *J. Veterinary World*. 10(1): 34-37.
- Mufidah, Z. 2015. Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Meningkatkan Respon Imun Mencit (*Mus musculus*) terhadap Infeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 6(2): 1-10.
- Muharrama, A. R. W., H. Syawal dan I. Lukistyowati. 2015. Sensitivitas Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Bakteri *Streptococcus agalactiae*.
- Nasichah, Z., P. Widjanarko, A. Kurniawan dan D. Arfiati. 2016. Analisis Kadar Glukosa Darah Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) dari Bendung Rolak Songo Hilir Sungai Brantas. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan 2016 Universitas Trunojoyo Madura*. Hlm : 328-333.



- Nurrafita, H. 2013. Efektivitas Ekstrak Buah Mengkudu untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Benih Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*). [Skripsi]. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Pamungkas, W. 2012. Aktivitas Osmoregulasi, Respon Pertumbuhan, dan *Energetic Cost* pada Ikan yang Dipelihara dalam Lingkungan Bersalinitas. *Jurnal Media Akuakultur*. 7(1): 44-51.
- Pusat Data, Statistik dan Informasi. 2013. Profil Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah untuk Mendukung Industrialisasi KP. Pusat Data, Statistik dan Informasi, Jakarta. 85 Hlm.
- Rahman, M.F. 2008. Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Papaya pada Ikan Gurami yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 62 hlm.
- Ramesh, S., M. Radhakrishnan, R. Anburaj, R. Elangomathavan dan S. Patharajan. 2012. Physicochemical, Phytochemical and Antimicrobial Studies on *Morinda citrifolia* L. Fruits at Different Maturity Stages. *Int J Pharm Pharm Sci*. 4(5): 473-476.
- Rosidah dan W.M. Afizia. 2012. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji sebagai Antibakterial untuk Menanggulangi Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Gurame (*Ospronemus gouramy*). *Jurnal Akuatika*. 3(1): 16
- Sarida, M., Tarsim dan Iwan Faizal. 2010. Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Vibrio harvey* secara *In vitro*. *Jurnal Penelitian Sains*. 13(3) : 59-63.
- Winarti, C. 2005. Peluang Pengembangan Minuman Fungsional dari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *J. Litbang Pertanian*. 24(4): 149-155.
- Zaman, T. U., B. R. Chowdhury dan R. K. Dipu. 2014. Isolation of Bacterial Fish Pathogen *Aeromonas hydrophila* and Therapeutic Effect of Medicinal Plants on Its Invasion. *J. of Fisheries*